

大阪湾および瀬戸内海西部の高潮数値計算について

宮崎 正衛*・上野 武夫**

要 旨 われわれは伊勢湾の高潮数値計算について前回本学会で発表した¹⁾。同じく東京湾についてもすでに発表した²⁾。これらにつぎ大阪湾および瀬戸内海西部について行なった^{3), 4)} のでここにその概要を報告する。

① プログラムを改めた結果同じ格子間隔に対し数値計算される点が前回より $\sqrt{2}$ 倍細くなった。また、これにともなって流速ベクトルの成分が同一格子点となった。

② 広大な外洋について計算するため運動方程式にコリオリ項を入れた。

③ 外洋をふくむ第1次計算によって各湾口または海峡の値を求め、これを湾口または境界条件として問題海域をさらに細かい格子を用いて第2次計算を行なった。

④ 気象条件として毎時間の台風位置およびその気圧の観測値を用い、さらに10分ごとにそれらを内そうした。

⑤ 大阪湾については、阪神港外の防波堤効果を調べた。

⑥ 伊勢湾台風が室戸台風の経路を進んだ場合、大阪南部で最大偏差 332 cm、同じくルース台風の経路の場合、波方で 244 cm が計算された。防潮効果は神戸で 86 cm が室戸台風の場合に計算された。

1. 基礎方程式

本問題に対する基礎方程式はつぎのとおりである。

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} &= f v - \frac{1}{\rho_w} \frac{\partial P}{\partial x} \\ &+ A_z \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + A_e \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} &= -f u - \frac{1}{\rho_w} \frac{\partial P}{\partial y} \\ &+ A_z \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + A_e \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \\ \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots(1)$$

t : 時間, x, y, z : 平均水面上に原点をもち下方に z 方向をもつ左まわりの直角座標, u, v, w : 海水速度 $\mathbf{U}$ の x, y, z 成分, ρ_w : 海水密度, P : 圧力, f : コリオリ係数, A_z, A_e : z および水平方向のうず粘性係数。

われわれはここで非線型項は防波堤の開口部だけで扱うことにした。また水平混合の項は 20 分ごとのステップでまとめて計算することにした。さらに P をつぎの形におく。

$$P = \rho_w g (\zeta - \zeta_0) + \rho_w g z \dots\dots\dots(2)$$

g : 重力加速度, ζ : 平均水面から海面の上昇量, ζ_0 : 海面気圧の降下に対応する海面の静力学的上昇量。

したがって式(1)はつぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} &= f v + g \frac{\partial (\zeta - \zeta_0)}{\partial x} + A_z \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \\ \frac{\partial v}{\partial t} &= -f u + g \frac{\partial (\zeta - \zeta_0)}{\partial y} + A_z \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \\ \frac{\partial \zeta}{\partial t} &= - \int_{-\zeta}^h \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) dz \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(3)$$

今流量 Q の x, y 成分を $M = \int_{-\zeta}^h u dz, N = \int_{-\zeta}^h v dz$ で定義すれば式(3)は2次の量を略して、つぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial M}{\partial t} &= f N + g h \frac{\partial (\zeta - \zeta_0)}{\partial x} + A_z \frac{\partial u}{\partial z} \Big|_{-\zeta}^h \\ \frac{\partial N}{\partial t} &= -f M + g h \frac{\partial (\zeta - \zeta_0)}{\partial y} + A_z \frac{\partial v}{\partial z} \Big|_{-\zeta}^h \\ \frac{\partial \zeta}{\partial t} &= - \left(\frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots(4)$$

$A_z \frac{\partial u}{\partial z}, A_z \frac{\partial v}{\partial z}$ は、 x, y 面の単位面積を通して正の側が負の側の単位質量におよぼす接線応力の x, y 成分である。われわれは Munk 等⁵⁾ にならって海面応力 τ_s の成分を

$$\left. \begin{aligned} -\rho_w A_z \frac{\partial u}{\partial z} \Big|_{-\zeta} &= \tau_s^x = \rho_a r^2 W_x |W| \\ -\rho_w A_z \frac{\partial v}{\partial z} \Big|_{-\zeta} &= \tau_s^y = \rho_a r^2 W_y |W| \end{aligned} \right\} \dots\dots(5)$$

とおいた。ここで ρ_a : 空気密度, $r^2 = 2.6 \times 10^{-3}$, W_x, W_y : 風速 $\mathbf{W}$ の x, y 成分である。また R.O. Reid⁶⁾, H. Yamada⁷⁾ などの研究を参考として海底摩擦 τ_b の成分を

$$\left. \begin{aligned} \rho_w A_z \frac{\partial u}{\partial z} \Big|_{-\zeta} &= \tau_b^x = -\alpha \rho_w r^2 u |U| + \beta \tau_s^x \\ \rho_w A_z \frac{\partial v}{\partial z} \Big|_{-\zeta} &= \tau_b^y = -\alpha \rho_w r^2 v |U| + \beta \tau_s^y \end{aligned} \right\} \dots\dots(6)$$

とおいた。ここで $\alpha = 1$ とすれば β は 0.25~0.5 となる定数であるが、われわれはこれをいろいろ計算して 0.38 ときめた。これは h を水深として

$$A_z(h) = \frac{r^2}{3} h |U| \dots\dots\dots(7)$$

と仮定することに相当する。なお第1次計算では τ_b を省略した。したがってこの場合は $\alpha = \beta = 0$ となる。また A_e に関しては $A_e \propto [\text{格子間隔}]^{4/3}$ を考えに入れて $10^6 \sim 10^7$ を採用した。

つぎに海岸条件としては、自然海岸では $Q = 0$, 防波堤では、そののり線方向を n として $Q_n = 0$ とした。最後に湾口条件としては、第1次計算における外洋の一番外側の線上で $\zeta = \zeta_0$ とした。こうして求めた問題海域の湾口または海峡における ζ の時間的変化を第2次計算にくり入れた。

2. 気象条件

本計算では気圧 p を台風中心からの距離 r の関数として表わす藤田の式⁹⁾

$$p = p_{\infty} - \frac{a(t)}{\sqrt{1 + \left(\frac{r(t)}{r_0}\right)^2}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

を用いた。 p_{∞} は台風圏外の気圧、 $a(t)$ は p_{∞} からの中心気圧深度、 r_0 は定数である。本計算では $a(t)$ 、 $r(t)$ として毎時間の観測値を用い、さらに 10 分ごとにそれらを内そうして計算をすすめた。風速は台風の進行速度 V に平行に吹き $r=500$ km でその $\exp[-\pi]$ 倍となる、一般流 F と、式 (8) から計算される傾度風速に比例し、かつ等圧線に対し 30° の角をなして内側に吹く中心対称風 G とからなるとした。すなわち

$$\left. \begin{aligned} F_x &= C_1 V_x \exp[-r\pi/5 \times 10^7] \\ F_y &= C_1 V_y \exp[-r\pi/5 \times 10^7] \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\left. \begin{aligned} G_x &= -C_2 \left[\sqrt{\frac{10^3}{\rho_a}} \frac{\sqrt{a}}{r_0} z_p^{3/2} - \frac{f}{2} \right] (0.500x + 0.866y) \\ G_y &= C_2 \left[\sqrt{\frac{10^3}{\rho_a}} \frac{\sqrt{a}}{r_0} z_p^{3/2} - \frac{f}{2} \right] (0.866x - 0.500y) \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots (10)$$

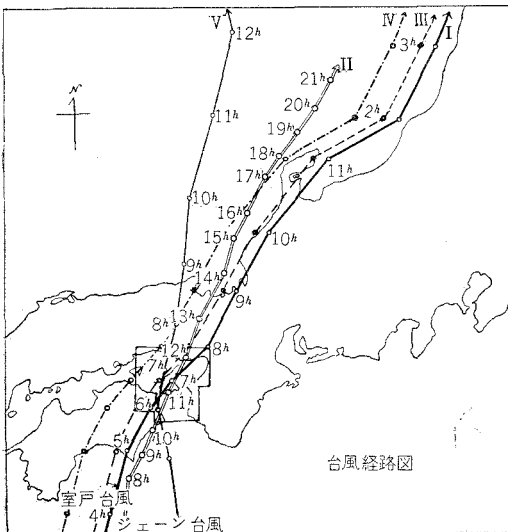
ただし C_1 、 C_2 : 定数、 $z_p = \left[1 + \left(\frac{r}{r_0} \right)^2 \right]^{-1/2}$ である。

図-1, 2 に大阪湾および内海西部の計算に用いた台風経路および計算領域を示す。また 図-3 に室戸台風のときの大阪における気圧と風の観測値と、上記の方法で計算したものとの比較を示す。また 表-1 に台風の各種定数を示す。

3. 計算プログラム

われわれは、大阪湾の場合の第 1 次計算プログラムを WAO, 第 2 次計算プログラムを SAO, また内海西部の場合の第 1 次計算プログラムを WAS, 第 2 次計算プロ

図-1 大阪湾の場合の台風経路と計算領域



グラムを SAS と名づけた。WAO の領域は 図-1 に、WAS および SAS の領域は 図-2 に示した。また SAO の領域はあとの 図-7 に示してある。

さて基礎方程式を中心差分を用いて差分方程式に書き改めるために、 F_{ij}^t を格子点 (ij) における時刻 t の

図-2 内海西部の場合の台風経路と計算領域

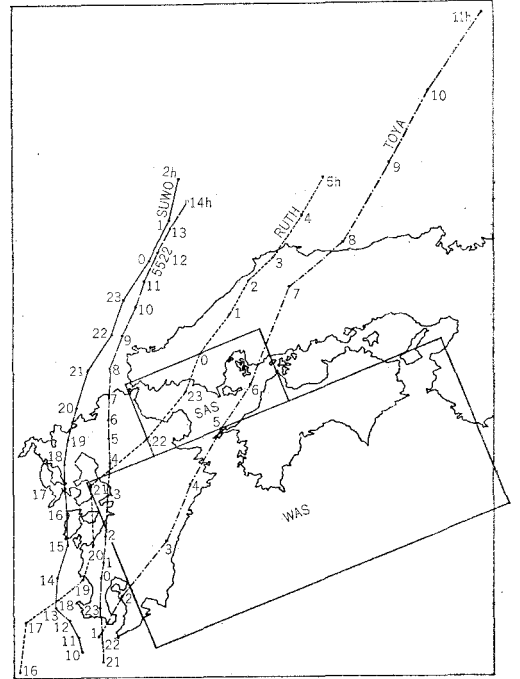


図-3 気圧と風の実測値の計算値の比較

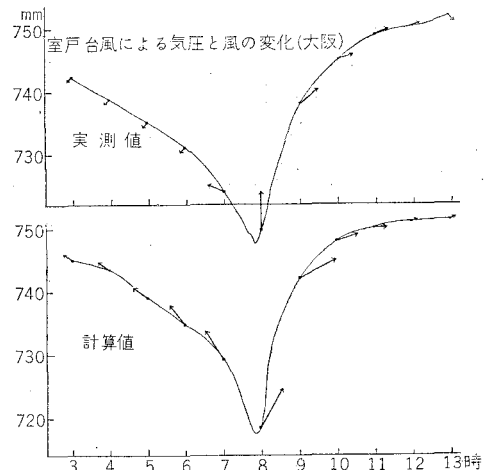


表-1 台風定数表 ($\bar{a}$ は $a(t)$ の平均値)

定数	台風	伊勢湾	室戸	ジェーン	昭和17年 (周防灘)	ルース	(洞爺丸) 5415	5522
$\bar{a}$ (mb)		70	55	44	52	48	39	48
r_0 (km)		75	35	30	70	100	108	95
p_{∞} (mb)		1 010	999	1 012	1 005	1 003	1 008	1 013
C_1		4/7	6/7	6/7	4/7	4/7	4/7	4/7
C_2		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

ときの関数 F の値と定義する。そうすると基礎方程式 (4) は式 (5)~(10) を用い、2 次以下の量を省略して、つぎの形となる。

$$\left. \begin{aligned} X_{i,j}^{t+1} &= A_{i,j}^{t-1} X_{i,j}^{t-1} + K_1 B_{i,j}^{t-1} (\xi_{i+1,j}^t - \xi_{i-1,j}^t) \\ &\quad + K_2 Y_{i,j}^{t-1} + R_{i,j}^t \\ Y_{i,j}^{t+1} &= A_{i,j}^{t-1} Y_{i,j}^{t-1} + K_1 B_{i,j}^{t-1} (\xi_{i,j+1}^t - \xi_{i,j-1}^t) \\ &\quad + K_2 X_{i,j}^{t-1} + T_{i,j}^t \\ \xi_{i,m}^{t+2} &= \xi_{i,m}^t - [X_{i+1,m}^{t+1} - X_{i-1,m}^{t+1} + Y_{i,m+1}^{t+1} \\ &\quad - Y_{i,m-1}^{t+1}] \end{aligned} \right\} \dots\dots (11)$$

ただし

$$\begin{aligned} A_{i,j}^t &= 2E_{i,j}^t - 1 \\ B_{i,j}^t &= h_{i,j} E_{i,j}^t \\ E_{i,j}^t &= 1/[1 + K_0 \sqrt{(X_{i,j}^t)^2 + (Y_{i,j}^t)^2}] \\ R_{i,j}^t &= K_3 V_x(t) \exp[-\pi r_{i,j}^t/5 \times 10^7] \\ &\quad - [K_4 \alpha_p^{3/2} - K_5] \sqrt{a(t)} (0.500 x_{i,j}^t - 0.866 y_{i,j}^t) \\ T_{i,j}^t &= K_3 V_y(t) \exp[-\pi r_{i,j}^t/5 \times 10^7] \\ &\quad - [K_4 \alpha_p^{3/2} - K_5] \sqrt{a(t)} (0.500 x_{i,j}^t - 0.866 y_{i,j}^t) \\ K_1 &= g \left(\frac{\Delta t}{\Delta s} \right)^2 & K_4 &= C_2 \sqrt{1+\beta} \sqrt{\frac{10^3 \gamma^2}{\rho_w} \frac{\Delta t}{\sqrt{\Delta s} 2} \frac{1}{\rho_a}} \\ K_2 &= f \Delta t & K_5 &= C_2 \sqrt{1+\beta} \sqrt{\frac{\Delta t}{\sqrt{\Delta s} 2} \frac{f}{\sqrt{a}}} \\ K_3 &= C_1 \sqrt{1+\beta} \sqrt{\frac{\rho_a \gamma^2}{\rho_w} \frac{\Delta t}{\sqrt{\Delta s}}} & K_6 &= \alpha \gamma^2 \Delta s/2 \end{aligned}$$

ここで $r_{i,j}^t$ は時刻 t における台風中心位置から格子点 (i,j) までの距離で、 $x_{i,j}^t, y_{i,j}^t$ はその成分である。 Δs は格子間隔の 2 倍の長さ、 Δt は $t=t$ と $t=t+2$ との時間間隔に等しくとっており、また X, Y, ξ はつぎのように定義されている。

$$X_{i,j}^t = M_{i,j}^t \frac{\Delta t}{\Delta s}, \quad Y_{i,j}^t = N_{i,j}^t \frac{\Delta t}{\Delta s}, \quad \xi_{i,m}^t = (\xi - \xi_0)^t_{i,m}$$

また式 (1) の右辺の水平混合をふくむ項はつぎの形となる。

$$\left. \begin{aligned} X_{i,j}^{t+1} &= K_7 X_{i,j}^{t-1} + K_8 (X_{i+1,j+1}^{t-1} + X_{i-1,j-1}^{t-1} \\ &\quad + X_{i+1,j-1}^{t-1} + X_{i-1,j+1}^{t-1}) \\ Y_{i,j}^{t+1} &= K_7 Y_{i,j}^{t-1} + K_8 (Y_{i+1,j+1}^{t-1} + Y_{i-1,j-1}^{t-1} \\ &\quad + Y_{i+1,j-1}^{t-1} + Y_{i-1,j+1}^{t-1}) \end{aligned} \right\} \dots\dots (12)$$

ただし

$$K_7 = 1 - 4 A_e \frac{\sqrt{2} \Delta T}{\Delta S}$$

$$K_8 = A_e \frac{\Delta T}{\Delta S}$$

ここでわれわれは $\Delta T=20$ 分としたから、 K_8 は $10^{-2} \sim 10^{-3}$ となる。同じく式 (1) の左辺の慣性項は、防波堤の開閉口部を格子点 (i,j) とし、 x 方向をそののり線方向とすれば、つぎのようになる。

$$X_{i,j}^t = K_9 \bar{X}_{i,j}^t \left[1 - \frac{1}{2 h_{i,j}} \times (X_{i+1,j}^{t-1} - X_{i-1,j}^{t-1}) \right] \quad (13)$$

ただし l を開口部の幅とすれば

$$K_9 = l/\Delta S$$

また $\bar{X}_{i,j}^t$ は防波堤のない場合の $X_{i,j}^t$ の値である。この場合 $Y_{i,j}^t$ には何の制限もしていない。

最後に $\Delta s, \Delta t$

は計算安定度の関係式

$$\Delta s/\Delta t > \sqrt{2 g h_{\max}} \dots\dots (14)$$

を満足しなければならない。 $h_{\max}$ は各格子点での水深のうち最深の値である。これから定まる各プログラムの格子定数を表-2 に示す。また図-5 に各時間ステップで計算される各格子点における関数を示す。

表-2 格子定数表

プログラム	定数	$h_{\max}$ (m)	格子間隔 $\left(\frac{\Delta s}{2}\right)$ (km)	時間間隔 $\left(\frac{\Delta t}{2}\right)$ (sec)	全格子点数
WAO		78	3	150	1140
SAO		76	2	100	750
WAS		4000	15	37.5	595
SAS		145	5	60	897

4. 計算結果

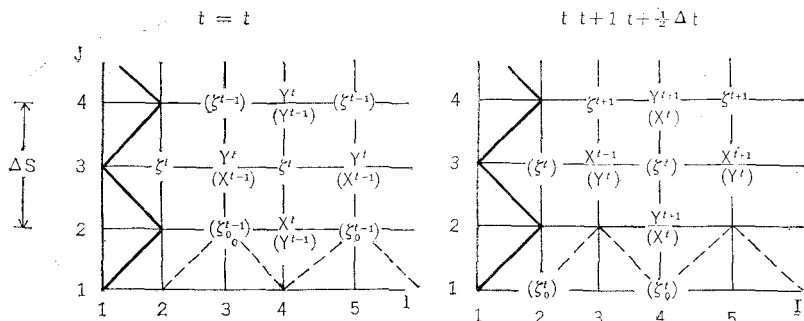
(1) WAO

これは、図-1 に示した領域と台風経路について海底摩擦を無視、紀伊水道で ζ_0 を与え、鳴戸海峡および内海東部は閉じていると仮定して行なった計算プログラムである。台風モデルはつぎの 6 個である。

- ① 室戸台風 (昭和 9 年 9 月 21 日)
(経路 I) W1
- ② ジェーン台風 (昭和 25 年 9 月 3 日)
(経路 II) W2

図-5 関数配列の例

(太い実線は海岸、点線は湾口を示す)



注: () は前ステップですでに計算されていて、そのステップに必要な関数であることを示す

- ③ 伊勢湾台風で室戸台風の経路のとき
(経路Ⅰ) W 3
- ④ 室戸台風で室戸台風の西 20 km 経路のとき
(経路Ⅲ) W 4
- ⑤ 伊勢湾台風で室戸台風の西 60 km 経路のとき
(経路Ⅳ) W 5
- ⑥ 室戸台風で実際の経路を 30° 傾けた場合
(経路Ⅴ) W 6

WAO によるおもな結果を表-3 に示す。また流速分布の例を図-6 に示す。

表-3 WAO による最大偏差 (cm) とその時刻

地名 モデル	下 津	淡 輪	大 阪	神 戸	明 石	播 磨	坂 手	洲 本	小 松 島
W 1	7 h 20m 59	10 h 00m 101	8 h 40m 289	9 h 20m 197	10 h 00m 110	8 h 40m 116	9 h 20m 104	9 h 40m 98	6 h 20m 91
W 2	11 h 40m 56	14 h 00m 68	13 h 20m 190	13 h 20m 95	12 h 20m 57	15 h 00m 68	13 h 40m 39	14 h 00m 55	11 h 00m 55
W 3	7 h 00m 85	9 h 20m 105	9 h 20m 265	9 h 20m 195	9 h 40m 152	9 h 00m 130	9 h 00m 121	9 h 40m 105	5 h 20m 109
W 4	9 h 20m 52	10 h 00m 88	9 h 20m 225	9 h 20m 173	10 h 26m 102	8 h 40m 127	9 h 20m 116	10 h 00m 84	12 h 20m 68
W 5	8 h 40m 81	10 h 00m 97	9 h 40m 224	9 h 40m 191	9 h 40m 144	9 h 00m 176	9 h 40m 140	9 h 40m 93	6 h 00m 70
W 6	7 h 00m 79	9 h 40m 125	9 h 00m 272	9 h 00m 165	9 h 40m 114	10 h 40m 128	11 h 20m 98	9 h 40m 101	6 h 00m 83

図-6 WAS による流速分布の例
(伊勢湾台風で室戸台風の経路の場合のとき)

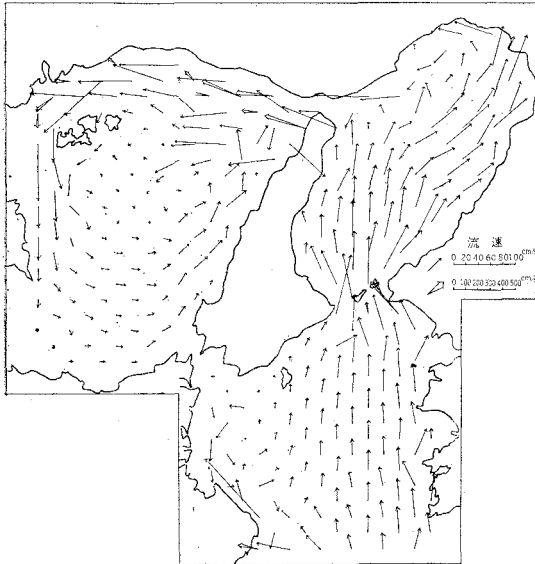


表-3 によると高潮の高さでは W1 が最大であるが、一方、持続時間では W3 が一番長いという結果がでていて、W1 と W3 とが大阪湾奥に対し同程度に最も危険であるといえよう。また W4, W5 はそれぞれの最大風速帯が大阪湾奥に一致するよう工夫されたものであるが、湾奥ではむしろ高潮が減少し播磨灘で増加を見せている。W6 は神戸付近に最大風速帯が一致するよう工夫さ

れたものであるが期待した結果になっていない。一般に、海底摩擦を無視したので偏差の振動が大きく出すぎる傾向があった。また海峡付近では流速およびその勾配が大でこの付近では慣性項を計算に入れた方がよい結果を得られると思う。

(2) SAO

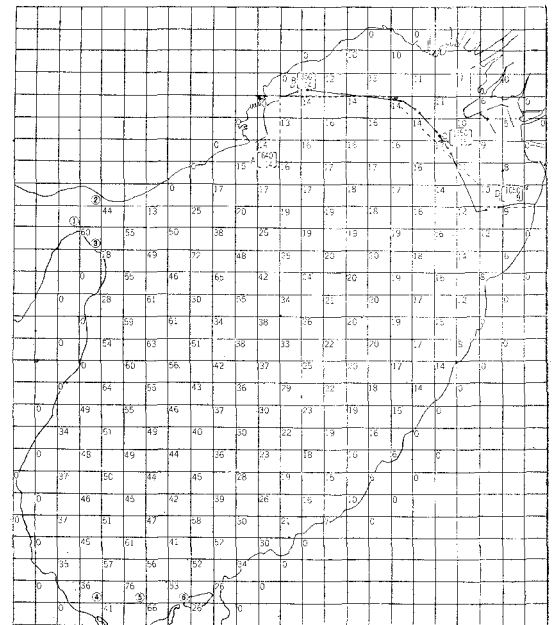
これは図-7 に示した領域について行なった計算プログラムで、WAO で求めたが島および明石海峡の偏差を湾口条件として用いた。計算モデルはつぎのとおりである。

- ① 室戸台風の場合 S1
 - ② ジェーン台風の場合 S2
 - ③ 伊勢湾台風で室戸台風の経路の場合 S3
 - ④ 室戸台風で防波堤のある場合 S4
 - ⑤ 伊勢湾台風で防波堤のある場合 S5
 - ⑥ S5 で開口部をせまくした場合 S6
- SAO によるおもな結果

を表-4 に示す。また種々の計算結果例を図-8, 9 に示す。

S1 による各地の偏差グラフによると、5 時間および 70 分周期のセイシュがあらわれたが、これらは湾口を節とする 1 次の縦式および兩岸を腹とする 1 次の横式セ

図-7 SAS の格子点と水深、防波の開口部の位置
([] は幅と水深、単位 m)



イシュであることが本計算から判明した。このとき大阪では $(\partial \zeta / \partial t)_{\max} = 140 \text{ cm} / 20 \text{ min}$ という鋭いピークを見た。S2では洲本の計算値は 13h 40m の 62cm であ

るのに、実測値は 10h 58m の 119cm で、この不一致は湾口条件の不完全のためであろう。S3では大阪湾に対する本計算中最大の偏差 332cm (大阪南部) が計算さ

表-4 SAO による最大偏差 (cm) とその時刻

地名 モデル	高石	堺	大阪	尼ヶ崎	深江	神戸	長田	湾内最高
S 1	8h 20m 231	8h 40m 268	8h 30m① 293 ①	8h 35m 309	8h 55m 242	8h 45m 173	9h 00m 141	8h 35m 309
S 2	13h 20m 171	13h 00m 219	13h 00m② 260 ②	13h 00m 271	12h 40m 201	13h 20m③ 133 ③	13h 20m 111	13h 00m 271
S 3	9h 20m 272	9h 20m 295	9h 05m 316	9h 00m 299	9h 00m 254	9h 20m 200	9h 20m 179	9h 05m 332
S 4	8h 20m 242	8h 40m 228	9h 00m 278	8h 40m 264	9h 20m 238	10h 20m 87	9h 00m 118	9h 00m 278
S 5	9h 00m 273	9h 05m 256	9h 20m 322	9h 20m 307	10h 00m 270	10h 20m 127	9h 20m 167	9h 20m 322
S 6	9h 00m 273	9h 00m 256	9h 20m 325	9h 20m 309	10h 00m 270	10h 00m 127	9h 20m 167	9h 20m 325

(注) ① 実測値 8h 20m 310cm (推定⁹⁾)

③ 実測値 12h 55m 147cm

② 実測値 13h 00m 237cm

図-8 ジェーン台風の場合の検潮記録およびその偏差と計算値の比較

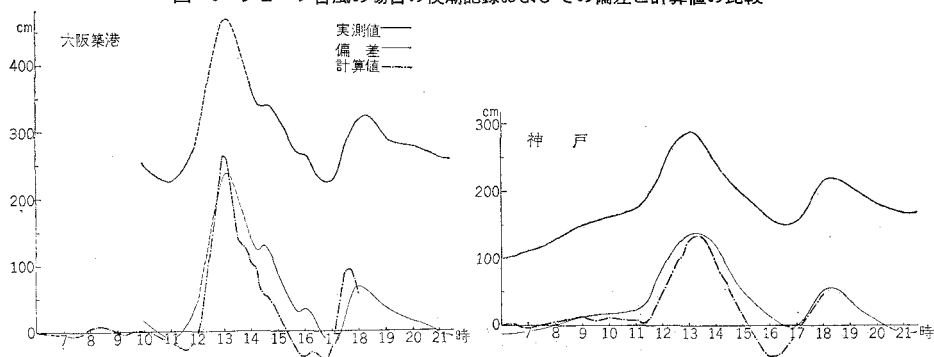
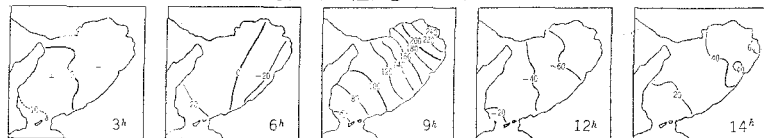
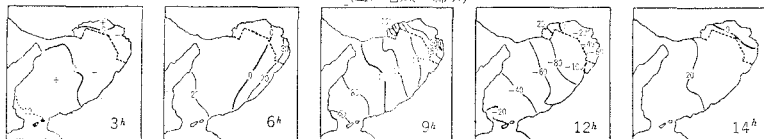


図-9 SAO による高潮の分布の例

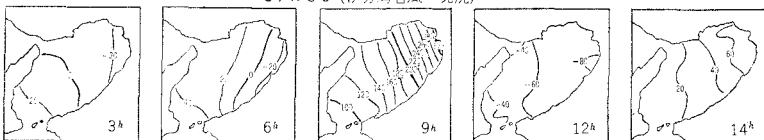
モデルS 1 (室戸台風・現況)



モデルS 4 (室戸台風・締切)



モデルS 3 (伊勢湾台風・現況)



モデルS 5 (伊勢湾台風・締切)



れた。また、このとき大阪一洲本間の海面傾斜は 230 cm/60 km となったが、実際には前述の洲本における不完全さを考えに入れなければならないだろう。湾口よりの流出入について述べれば、友島水道では前半が流入、後半が流出が一般的で、流入時の方が強勢である。明石海峡では流出が長時間つづき最後に流入に転ずる。どの場合も最大流速

は 150 cm/sec 程度である。S4, S5 は図-7 に示した防波堤および開口部の幅と水深に対して行なったもので、防潮効果は神戸で最大 86 cm を示した。

S6 は開口部 C の幅を 700 m, D の幅を 500 m とした場合であるが S5 と大差のない結果となった。どの場合も開口部 C における流速はほかの開口部より大で、その最大値は 150 cm/sec 程度である。防潮効果は主として C 点の位置と幅でできるようである。

(3) WAS

これは図-2 に示した領域について海底摩擦を無視し、一番南の線上 (水深 4000 m) で ζ_0 を与え、紀伊および速吸瀬戸は閉じていると仮定して行なったものである。

(4) SAS

同じく図-2 に示した領域について WAS で求めた速吸瀬戸の偏差を湾口条件とし、下関海峡の外側で ζ_0 を与え来島海峡は閉じていると仮定して行なっ

たものである。

計算モデルは WAS と SAS に共通で、つぎの 9 項目である。

- ① 周防灘台風（昭和 17 年 8 月 27～28 日） M 1
- ② ルース台風（昭和 26 年 10 月 14～15 日） M 2
- ③ 洞爺丸台風（昭和 29 年 9 月 26 日） M 3
- ④ 5522 台風（昭和 30 年 9 月 29 日） M 4
- ⑤ 周防灘台風でルース台風の経路 M 5
- ⑥ 周防灘台風で洞爺丸台風の経路 M 6
- ⑦ 伊勢湾台風で周防灘台風の経路 M 7
- ⑧ 伊勢湾台風でルース台風の経路 M 8
- ⑨ 伊勢湾台風で洞爺丸台風の経路 M 9

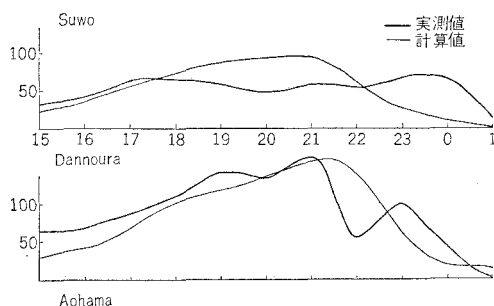
おもな結果を表—5 および 図—10 に示す。

表—5 WAO および SAO による最大偏差

地 名	モ デ ル	最大偏差 (cm)
豊 後 水 道 沿 岸	M 9	120
別 府 湾	M 9	80
周 防 灘 東 部	M 8	140
周 防 灘 西 部	M 7	220
広 島 湾 湾 口	M 8	140
広 島 湾 湾 奥	M 8	230
安 芸 灘 沿 岸	M 8	240
伊 予 灘 南 岸 東 部	M 8	220
伊 予 灘 南 岸 西 部	M 8	100

表—5 によれば九州から豊後水道沿岸では洞爺丸台風、周防灘西部では周防灘台風、周防灘東部以東ではルース台風のコースがそれぞれ最も危険である。また 図—10 からわかるように下関海峡付近では本計算では考

図—10 周防灘台風の場合の偏差の実測値と計算値



参 考 文 献

- 1) Miyazaki and others : On storm surges caused by the Ise Bay Typhoon and their theoretical computations, Coastal Engineering in Japan, Vol. 4 (1961).
- 2) 気象庁・東京都：東京湾高潮の総合調査報告，昭和 35 年 10 月 (1960)。
- 3) 気象庁海洋気象部・第三港湾建設局：大阪湾高潮の総合調査報告，気象庁技術報告，No. 11 (1961)。
- 4) 気象庁海洋気象部・第四港湾建設局：瀬戸内海西部高潮の総合調査報告，気象庁技術報告，No. 16 (1962)。
- 5) H.U. Sverdrup, et al. : The oceans. Prentice-Hall, N.Y. (1942)。
- 6) R.O. Reid : Modification of the quadratic bottom-stress law for turbulent channel flow in the presence of surface wind-stress. Tech. Mem. Beach Erosion Board, No. 93 (1957)。
- 7) Yamada, H. : Theoretical estimation of meteorological high water. Rep. Res. Inst. Fluid Eng. Kyushu Univ. 6, (2) (1950)。
- 8) Fujita, T. : Pressure distribution in typhoon. Geophys. Mag., 23 (1952)。
- 9) 中央気象台：室戸台風調査報告，中央気象台彙報，第 9 冊 (1935)。