

19. 瀬戸内海における波の追算について

正員 徳大工学部 三井 宏

1. 要旨

海岸線の形状が複雑で、しかも、島の多い瀬戸内海において、風から波を推定しようとするとき、半無限海域における推定法を適用すれば過大な値も与えることが経験的にわかっている。ここでは、Saville により提案されたフエッチ幅の影響と、SMB法にもとづく Wilson 法とを併用して氣象資料から波を追算して実測値と比較し、瀬戸内海における波の推定法修正の1方法を示した。

2. 計算方法

風速分布が時間および場所により変化する場合の波の推定法をよく知られている Wilson の図式解法を数値計算に変形した方法（“波浪の推算法”建設省波浪研究部会，昭.38.）によった。ただし、ここでは以下のような仮定をした。

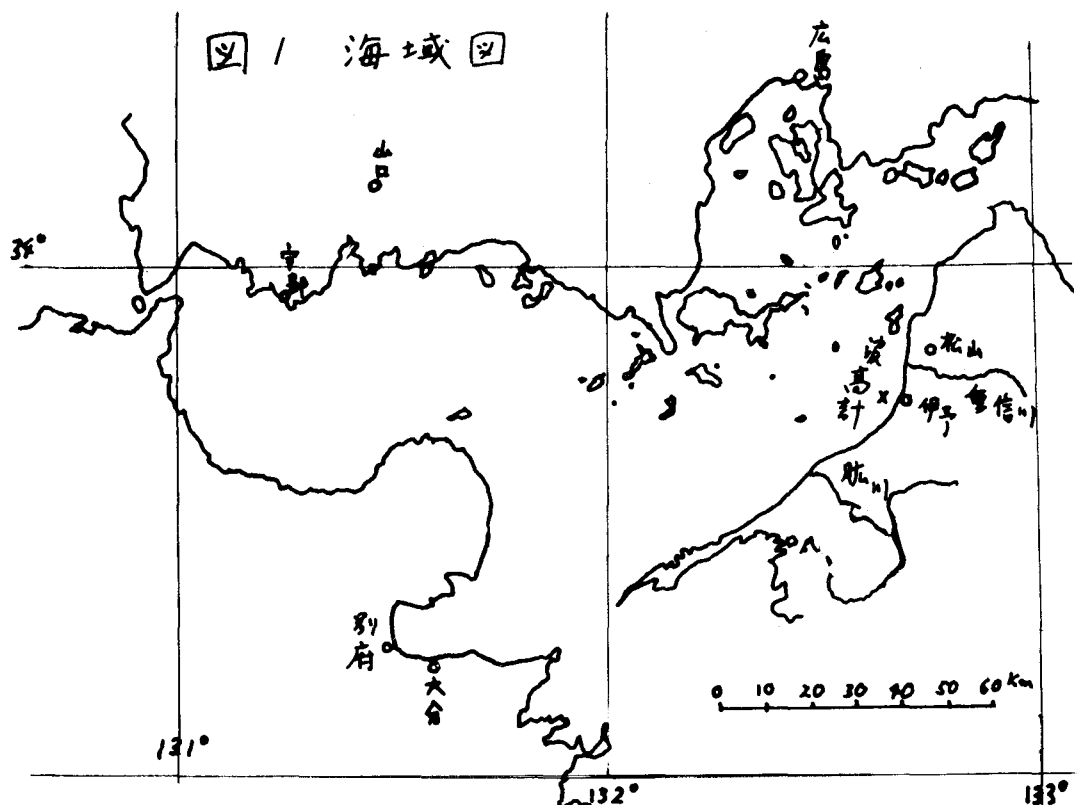
(a) 海面上の風速を1地点における観測値で代表させた。したがって、海面上の風速は時間とともに変化するが、フエッチ・ライン上では一様分布とする。

(b) 主風向をきめ、その風向より $\pm 30^\circ$ 以内の風向が波の大きさを支配するものとし、したがって、これら $\pm 30^\circ$ 以内の各風はすべてそのまゝの風速で主風向に吹くものとする。

(c) 試算の結果、後述の波高観測点においては、海底まきつ係数 K_f および屈折係数 K_r は無視できる程度であったので、浅海計算は行わず、深海計算のみで波高観測点の値を計算する。ただし、浅水度係数 K_s は考慮する。

3. 計算例

図1に示す建設省松山工事事務所所管の伊予波浪観測所において、昭和38年1月18日から20日にかけての強い冬期季節風が長時間吹き続いたときの観測結果を風の資料から追算してみる。



波高計は水圧型自記波高計である。風の観測所で波高計設置点附近にあるのは、松山測候所(ロビンソン型)、松山空港(フロペラ型)、建設省所管の重信川河口左岸の塩屋観測所(ロビンソン型)である。このうち、松山測候所は海岸からさうとう内陸に入った松山市街地にあるため、この観測値は使用しないことにした。空港および塩屋の風の観測値は表1に示す。ただし、空港の風速は各時刻における1時間平均、塩屋は各時刻における10分間平均である。このような平均のとり方の相異は風速の記録方式の違いに起因する。松山空港における風の資料が、波の追算に必要な海面上の風速を代表していると思われたので、この風速により追算を行なった。フエツチ始端の距離は波高計から40 km 離れた地点として計算すると、図2のようになる。これを見ると、波の最盛期においては、実測値と追算値とはよく一致し、傾向としては波高が観測値より10%程度大きく、周期が約5%大きい。計算方法に主風向の概念を使っていることから推察

表 1 風向, 風速

時刻 (時)	38年1月18日				19日				20日			
	塩屋		空港		塩屋		空港		塩屋		空港	
	風向 (方位)	風速 (m/s)	風向 (方位)	風速 (m/s)	風向 (方位)	風速 (m/s)	風向 (方位)	風速 (m/s)	風向 (方位)	風速 (m/s)	風向 (方位)	風速 (m/s)
1					WSW	27.0	W	18.0	WSW	8.9	W~WNW	7.0
2					"	27.0	W~WSW	17.0	"	9.8	"	9.0
3					"	20.0	"	17.0	"	6.1	"	8.0
4					"	20.8	W	16.0	W	8.9	"	"
5					"	19.6	W~WNW	19.0	"	8.4	W	"
6					"	19.6	"	15.0	"	8.0	"	7.0
7					W	18.0	"	12.0	"	8.0	W~WNW	8.0
8					"	15.0	W	12.0	"	9.3	"	7.0
9					"	18.0	WNW	12.0	"	11.0	W	8.0
10					"	12.6	W~WNW	11.0	"	5.8	"	6.0
11					"	12.0	W	11.0	"	7.6	W~WSW	5.0
12	SW	7.1	SW	7.0	"	13.5	W~WNW	13.0	"	10.1	"	6.0
13	"	5.4	SW~SSW	7.0	"	13.7	"	11.0				
14	"	5.2	"	6.0	WSW	12.4	"	10.0				
15	WSW	11.3	W	9.0	"	14.0	WNW	"				
16	"	12.4	"	9.0	"	14.6	"	"				
17	"	20.0	"	14.0	"	12.4	W~WNW	"				
18	"	21.0	W~WSW	15.0	"	9.9	WNW	10.0				
19	"	25.5	W	18.0	W	7.7	W	9.0				
20	"	27.0	W~WSW	17.0	"	9.8	WNW	10.0				
21	SW	27.0	WSW	16.0	"	9.8	"	8.0				
22	WSW	22.6	W	17.0	WSW	7.0	W~WNW	6.0				
23	"	23.8	W~WSW	18.0	W	4.6	W	"				
24	"	24.0	W	18.0	"	6.7	W~WNW	7.0				

されるように、波の最盛期附近のみを対象としているため、この程度の一致で十分であると思われる。

4. フェッチ幅の影響

Saville はフェッチ幅の影響の考へ方として、つぎの3方法を提案した。
(詳細は B. E. B., Tech. Memo., No. 70, 1954 または第17回建設省直轄
技術研究会「波浪の研究」, 昭. 38. 11)。

(a) 主風向を中心に $\pm 30^\circ$ 以内の風向に吹く風が波の発達に有効で、
各風向の風速は主風向のそれと同一である。

(b) 主風向を中心に $\pm 45^\circ$ 以内の風向の風が有効で、各風向の風速
は主風向のそれと同一である。

(c) 主風向を中心に $\pm 90^\circ$, すなわち、半無限域すべての風向の風が
有効で、各風向の風速の余弦成分が波の発達を支配する。

以上のうち、(c) は海域すべてを考へてあり、合理的なようであるが、

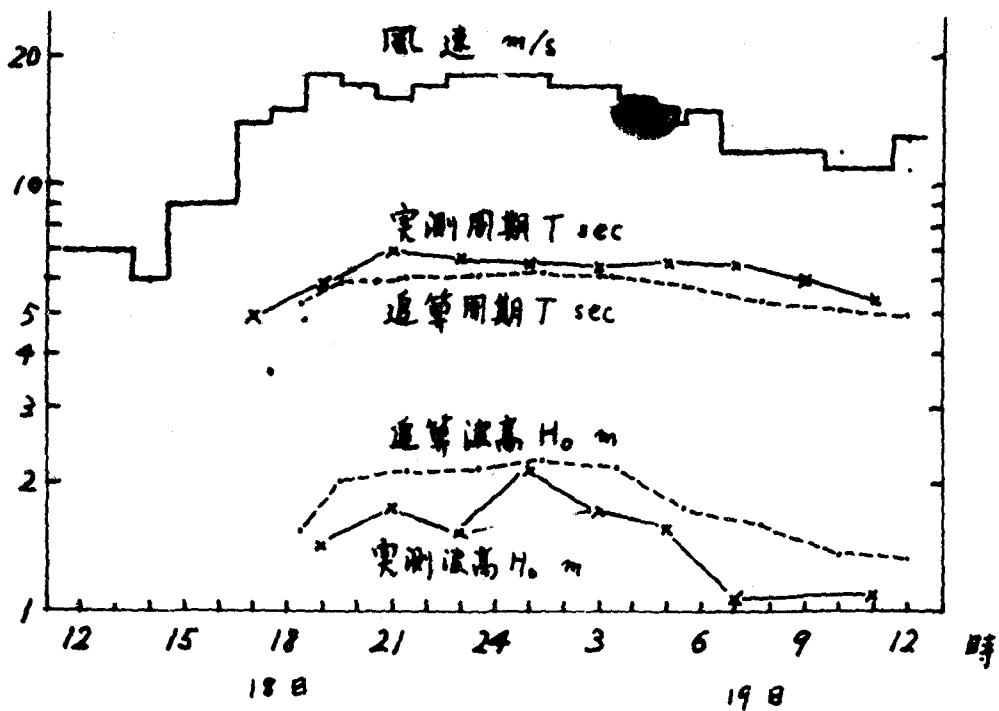
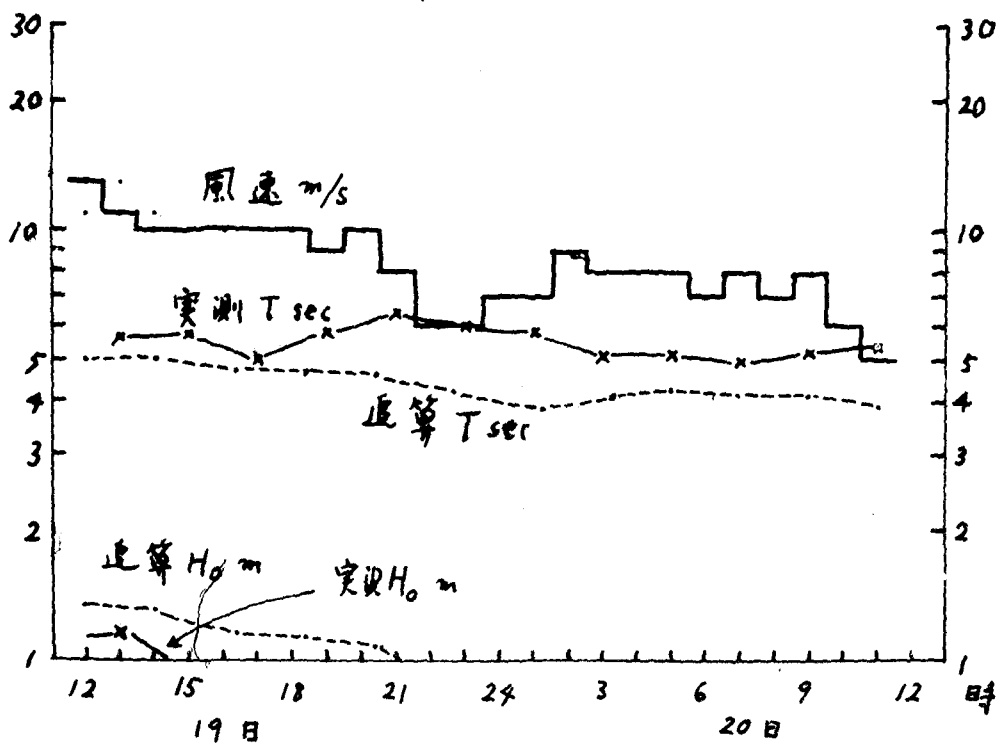


圖 2 推算結果



SMB法の基礎となつた波の観測値自身が、このような半無限海域で得られたものであるかどうか疑わしい。したがつて、ここでは(a)と(b)による有効フエッチ長を計算してみる。表1の風向を見ると、主風向はWであったがWSWであったかよくわからないうつで、両者についてフエッチライン5°間隔で有効フエッチ長を求めると表2のようになる。

表2 有効フエッチ長

主風向	±30°	±45°
W	67km	50km
WSW	52km	41km

5. 結論

有効フエッチ長を40kmにしたとき、瀬戸内海観測所における観測値と追算値とがよく一致することがわかつており、有効フエッチ長が

40kmになるためには、Sevilleの方法のうち、±45°以内の風向が有効としたものとすればこの場合には最も実測値に近いという結果が得られた。SMB法による追算において、主風向から±30°以内の風向が有効と考へたのと主旨が一貫しないようであるが、前述のように基礎資料がすでにフエッチ幅の影響を受けていたかも知れないことを思い起せば、このようなフエッチ幅の影響について有効風向の角度を妻てみる事が許されるように思われる。

この追算に用いた資料は1時期のものにすぎない。したがつて、有効フエッチとして主風向より±45°以内のフエッチ長平均をとればよりと早急に結論できるが、瀬戸内海のような海岸線形の複雑な海域における波の推定法を確立する1方法を例示したものとしよう。おわかりは、この観測および計算の一部は建設省一般海岸調査費によることを付記する。