

## 大潟海岸における波浪の推算について

立命館大学理工学部 正 員 O 柿沼忠男  
京都大学防災研究所 正 員 石田 昭  
京都大学大学院 学主員 門司剛至

1. 海岸構造物を設計する場合には、外力としての設計波を決定することが必要になる。海岸構造物は、水深15m以下の領域に構築するのが普通であるから、そうした浅海領域における海岸波浪を適確に予知あるいは推算することが要求される。こうした浅海における海岸波浪の推算は、たいていの場合、浅水、屈折、浸透、および海底摩擦の諸効果を沖波の推算値に考慮した Bretschneider の方法によって行なわれている。

この研究は、そうした Bretschneider の方法に若干の疑問点があるのを指摘すると同時に、移動性風域に対する沖波の予知法の一つである岩垣-柿沼による修正 Wilson 法を浅海に拡張した新しい方法を提案し、大潟海岸における波浪観測値と比較検討したものである。

2. 波浪推算法 (1) Bretschneider の方法 : 図-1 は、吹送距離  $F_0$  までの領域を深海として描いた Bretschneider の方法の説明図である。  $F_0$  まで沖波として発達し、波高  $H_0$ 、周期  $T_0$  をもった波(点 A)に対して、彼は、いわゆる浅海での波高減衰を最初にとり入れ、  $A \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow C \rightarrow B$  の順序で浅海での風波を推算する方法を提案し、海底摩擦係数の値として 0.01 が実測値とよく合うことを示した。しかし、もし、図-1 中、太い実線で示すように、風による発達を先にとり入れて、  $A \rightarrow a' \rightarrow b' \rightarrow B'$  の順序で推算すれば、波高と周期の値によって発達と減衰の仕方が異なることから、  $B'$  は  $B$  と必ずしも一致しないであろう。結局、同一現象において、推算する順序が異なることにより、異なる結果が生ずることになり、しかも、摩擦効果を先にとり入れて推算しなければならぬ理由はない。また、周期として  $(T_1 + T_2)/2$  を与えていることも不明確である。

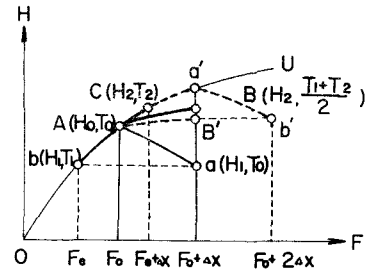


図-1 Bretschneider の方法

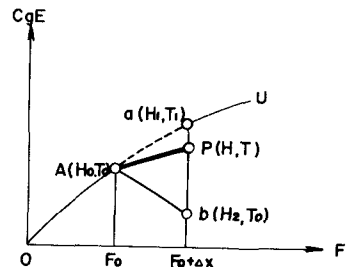


図-2 新しく提案する方法

(2) 新しく提案する方法 (図-2) : 岩垣-柿沼にしたがって、波の発達状態を規制するのは、エネルギー輸送量であると考え、風と海底摩擦などの効果を同時に考慮する。すなわち、  $CqE$  (点 P) =  $(CqE)_a$  (深海) +  $(CqE)_b$  (浅海) -  $(CqE)_A$  (深海) と浅海波に対する Bretschneider の観測結果  $gT/2\pi U = 2.82 (gH/U^2)^{0.57}$  ( $0.01 \leq gH/U^2 \leq 1.0$ ) とによって、点 P の有義波高と有義波周期を求めらる。

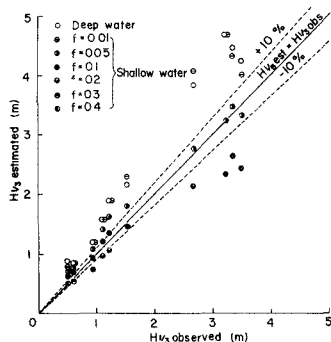


図-3 有義波高の推算値と実測値との比較

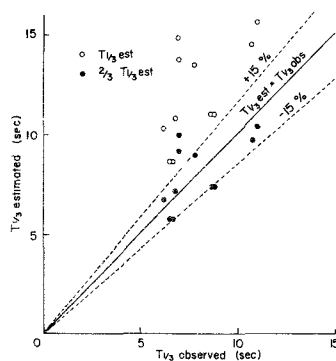


図-4 有義波周期の推算値と実測値との比較

3. 波浪の推算結果 (1)海上風の推定: 北緯 $40^{\circ}$ に対する海上風と傾度風との間の経験的な関係式を適用し, 使用した天気図は, 昭和41年11月下旬~42年1月上旬の3, 6, 9, 12, 15, 21時のものである。

(2)波浪実測値: 新潟県大湊海岸の水深6~7mのところに設置されている京大防災研究所の階段抵抗式波高計による波浪記録を利用した。

(3)推算方法: 沖波に対しては, 岩垣一掃温の方法, 浅海では, 新しく提案した方法で推算した。なお 深海におけるうねりの減衰の推算には, Bretschneiderの予知曲線を用いた。

(4)推算結果: 図-3は, 種々の海底摩擦係数 $f$ の値による有義波高の推算値と実測値とを比較したものである。また, 図-5は, 図-4からわかるように, 2, 3の例を除けば, 有義波周期の推算値が実測値のほぼ $3/2$ 倍であることを着目し, 推算値の $2/3$ 倍の周期を用いて, 種々の $f$ に対する浅海での有義波高を推算したものである。図-6は, 両者の場合の有義波高の推算値と実測値とが一致する $f$ の値をプロットしたものであるが, 両者の $f$ の値は大差がなく, しかも, 観測による $f$ の値の範囲にあることがわかる。最後に, この研究を進めるにあたり, 御指導, 御激励を賜った岩垣雄一教授に謝意を表す次第である。

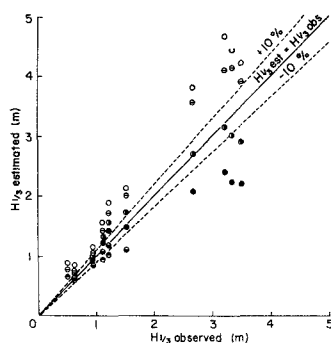


図-5  $2/3 T_{1/2 \text{ est}}$  を周期として求めた有義波高の推算値と実測値との比較

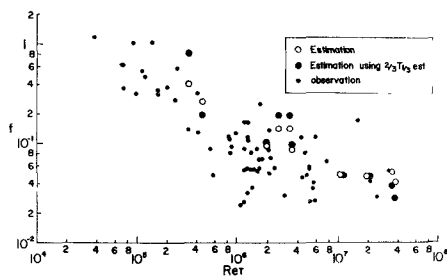


図-6 海底摩擦係数 $f$ と波のReynolds数 $Ret$ との関係