

日本大学生産工学部 正会員 遠藤 茂 勝
 " " " 落合 奥
 " " " 三浦 晃

1) はじめに

沿岸構造物の設置の急が增大するにつれて、構造物が設置される地奥の海象条件が異なってくるので、従来の環境とは異なった海生に対処できるような構造物が要求される。例えば、構造物の大型化に対しては、安定性や経済性の面から鉛直の構造物が有利であるが、一方にありては、構造物天端高の自覚化の問題や鉛直壁であるために反射波の問題などがあり、低天端で低反射の構造物の開発が望まれる。また、深い水深の不規則波を考えた場合、設法波など、ある特定の波を対象として構造物を設計した場合、実際の現地表良では設法波高以上の波が必ず存在するので、それらの波に対しても十分効果を有するような構造物が必要となる。従ってこれらに対処するために、従来の考えとは異なった原理に基づく構造物を考える必要がある。このような顕象の研究としては、合田らの研究があり、種々の構造形式を提案している。その中でもパラマツト後退型護岸については高田¹⁾らによって系統的な研究がなされた。そこで本論では、パラマツト後退型護岸の越浪防止機能を、構造物の一時的貯留機能と考えれば、反射波などにはきわめて有効な機能と考えられ、この機能を積極的に利用する考えから、図-1に示すような、幅の広い天端を有する鉛直壁の天端上の陸側にシルを設けた形の構造物と考え、これを貯溜型構造物と呼ぶことにし、その構造物の前面水位および貯留量と越流量の関連等について検討した。

2) 実験方法

実験は図-1に示した貯溜型構造物が重複波水深領域に設置された場合の前面水位と越流量について検討したが、断面の決定に当ってはパラマツト後退型護岸の研究結果をもとに、堤体天端高 H_c を想定波高の2倍程度とし、天端幅 l は 3.5 波高、そして天端上のシル高 h_s については、想定波高が天端高 H_c の鉛直壁面に到達した時の越流量 Q が天端上の仮想貯留量 V となるように決めた。また実験波は、深江での不規則波を考慮して想定波高の2倍の波高の波を対象とした。そして、想定波高を約 8.0 cm と考えたので堤体諸元は $H_c = 4.0$ cm, $l = 28.0$ cm, $h_s = 4.0$ cm である。入射波の周期は $T = 1.40, 1.80, 2.20$ sec の3種類とし、それぞれ8種類の波高の波をもうけた。

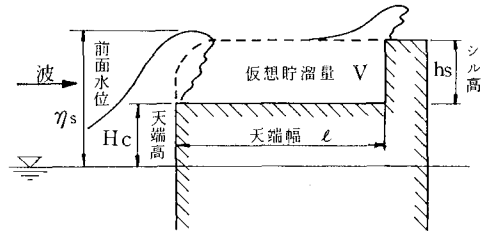


図-1 貯溜型構造物断面図

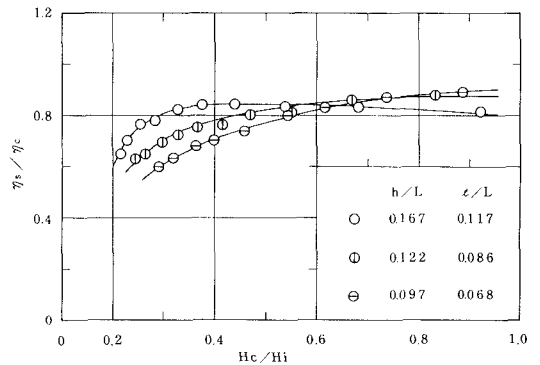


図-2 構造物前面水位

3) 実験結果および考察

この種の構造物では、鉛直壁の天端上につらなげられた波はシルの作用によってせき止められるので、波は入射波の引き波時にほとんど流れとして入射側にもどり、次の入射波と干渉する。その結果部分重複波の壁面付近での運動が抑制されると考えられるので、越浪に支配的な役割を持つ前面水位について測定し、その結果をまとめたものが図-2に示されるものである。

この結果は、横軸に天端高 H_c に対する入射波高 H_i との比をとり、縦軸には、前面水位 η_s と通常の鉛直壁における部分重複波の前面水位 η_c との比をとって

示したものであるが、これらの結果によれば、貯留型構造物の前面水位は、同一の天端高さを持つ鉛直壁前面の水位より減少することがわかる。このことは、このような構造を持つ堤本へのうねり越波量が減少することを意味するものと考えられる。

次に越波量について検討する。1)天端直壁面からのうねり越波量 Q が天端上の仮想貯留量 V より十分多シル天端破れを構造物背後に越波する時、天端上の仮想貯留量が有効に作用して貯留効果を待つとすれば、背後への越波量 Q_m はその分だけ減少するはずである。また一方、越波量 Q が貯留量 V より少ない時は、全く越波しないかという問題である。これについては、現象が異なるものと考えられるので2つの場合に分けて考えることとし、前者のみ取り、 $Q > V$ の時点を近似的に次式が成立するものとする。

$$Q - V = Q_c \text{ ----- (1)}$$

ここで Q は、天端高さ H_c をもつ鉛直壁への部分重複波の越波量で次式で表わされる。²⁾

$$Q = 2C \left\{ \frac{\alpha H_c^2}{2\pi} \sin kx_c + \beta \eta_0 x_c - H_c x_c \right\}$$

$$\text{ここで } \alpha = 0.65 + 0.35 \frac{H_c}{L}, \beta = 0.65, C = 0.22 \text{ (2)}$$

$$\eta_0 = (1.483 - 52.81 \frac{L}{H_c}) \frac{H_c}{L}, k = \frac{2\pi}{L}$$

また x_c は部分重複波の波形 η が H_c と交わる座標の x 軸に平行な距離。

$$\eta = \alpha H_c \cos kx + \beta \eta_0$$

このように計算上の Q_c が(1)式より求めらるるので、実際の越波量 Q_m とを比較すれば貯留効果がわかる。また、 $Q < V$ の時とは、Volume的には構造物背後へは越波しないことになるが、実際には天端上を走った波の一部がシルに衝突して越波が生ずるもので(1)式の越波量とは異なる。従つてこの場合には Q と Q_m について調べる。それらをまとめたのが図-3である。これらの結果によれば、 $Q > V$ の時とは、背後への越波量は、計算上求めらる量よりかなり少なりことがわかる。この主要な原因は、実験中の観測でも認められるように、前面水位が高いた時は、天端上を走った波の一部がシルに強く衝突し多くの飛沫を生ぜさせるが、水塊のかなり量がシルで碎れれてもどり入射してくる波とも衝突するが著しい乱れが生ずり、それが越波量の減少に寄与するものと思われる。ま

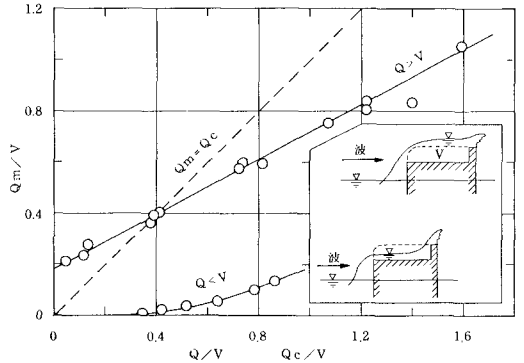


図-3 貯留型構造物の越波量

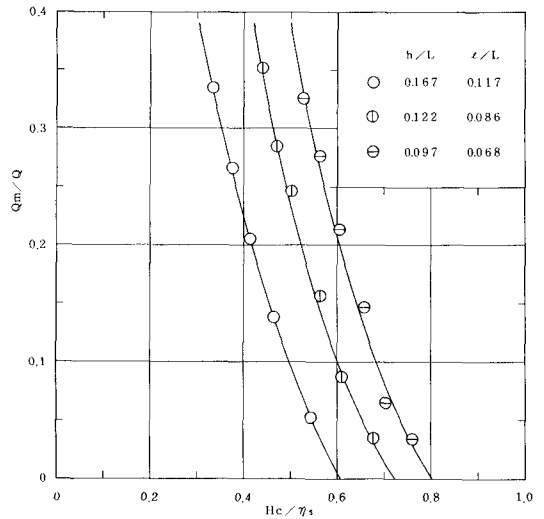


図-4 貯留型構造物の前面水位と越波量

た、水位が低くうねり越波量がかなり少ない時は、越波的破壊となり、シル面での乱れも少なくなる。ただしこの場合のオガ波の奥側のうねり高が高いもの、越波量としては多くなり図の下の次の結果を裏付けているのではないかと思われる。またこの傾向は $Q < V$ の場合の越波量の多い時の現象と類似していた。図-4は前面水位と背後への越波量をまとめたものであるが、貯留型構造物の越波量は鉛直構造のものよりかなり減少させることができると

参考文献

- 1) 高田彰, 藤川浩生: ハンパツ後退曲線槽のうねり越波の波の特性, 水工学論文集, 1978
- 2) 遠藤茂勝, 三浦要: 部分重複波の空間分布越波量係数について, 第3回海岸工学研究発表会 II-38