

複断面護岸越波流量実験について

第三港湾建設局 神戸調査設計事務所 正員 森脇 敏雄

第三港湾建設局 神戸調査設計事務所 正員 西 宏一

第三港湾建設局 神戸調査設計事務所 大月 克己

1. まえがき

防波護岸は、護岸背後地の人命・財産を高波や高潮から守るために建設され、その効果を発揮しているところである。一方、これらの高潮対策施設に対する社会のニーズが質的に変化しており、現在では、高潮防護の機能だけでなく、景観やレクリエーション・散策道の娯楽面への配慮が要請されるようになった。このため、護岸の設計においても天端高をできるだけ低く抑え、かつ、越波防止機能を保持する構造形式が要望され、現在天端高を低減させる方法として、パラペット後退型護岸、階段護岸、離岸堤併置護岸等が考えられている。本実験は、これらの背景に基づき、低天端型護岸のうち、パラペット後退型護岸について、護岸天端高の低減を図るために必要なパラメータを用い、護岸形状と越波量の関係を明らかにするために実施したものであり、以下にその概要を報告する。

2. 実験方法

実験に使用した水路は当所所有の長さ64m、幅1.5m、高さ1.5mの一部片面強化ガラス張りの二次元造波水路であり、水路中ほどから1/30の勾配をつけ70cm上った位置では図-1に示すように、護岸模型及び測定用装置が配置できるような構造とした。複断面護岸における越波流量実験の範囲としては、深海域での波高(H_0)を15cmとして、護岸前面水深(h)、護岸前面天端高さ(h_r)、パラペット天端高さ(h_c)、パラペット後退距離(x)を無次元化し整理するため、 $h=0.5H_0, 1H_0, 2H_0, 3H_0$ の4種類、 $h_r=0.2H_0$ の1種類、 $h_c=0.7H_0, 1.2H_0$ の2種類、 $x=0H_0, 2H_0, 4H_0, 8H_0$ の4種類として Bretschneider・光易型のスペクトルを持つ有義波周期 1.7, 2.3secの不規則波群で行った。また、深海域での波高 H_0 は、当所所有の水路内では水深等の関係から発生しないため、各周期、水深毎に浅水係数を求め換算沖波波高(H_0')とし、各実験条件毎に約 600波の不規則波を作用させた。実験データの収集に当たっては、造波開始後波が水路内を一往復半したのち波止めを上げ、測定終了時刻に波止めを降し測定時間だけの越波量及び反射率のデータを収集した。また、測定した越波量は実験断面、水深及び周期別に整理するため、単位時間・単位幅当りで越波量を除した無次元越波量 ($q/\sqrt{2g(H_0')}$) により相関関係を求めた。

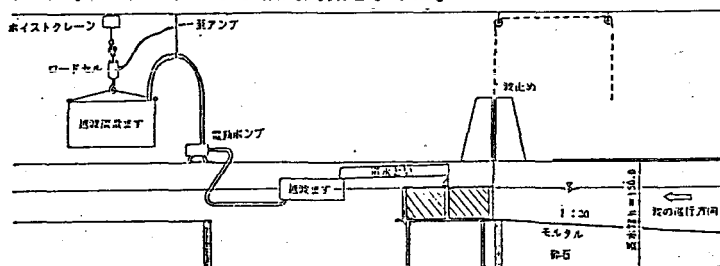


図-1 越波流量実験 模型一般図

Toshio MORIWAKI

Koichi NISHI

Katsumi OOTSUKI

3. 実験結果

パラベット後退型護岸の特性は、周期、護岸前面での相対水深及びパラベット相対天端高等に対して直立護岸とパラベット相対後退距離との越波量を比較することによって明らかになるため以下の項目について無次元化した図で整理し比較を行った。

1) 図-2は、横軸に直立護岸の無次元越波量を取り縦軸にパラベット後退距離ごとの無次元越波量を示し両目盛共対数表示している。パラベット後退距離を大きくすることで越波量が顕著に低減しているものは $h=0.5H_0'$ であり、水深が深くなるにつれて無次元越波量の減衰効果は小さくなっている。

2) 図-3は、横軸にパラベット相対後退距離を取り縦軸に無次元越波量を対数目盛で表示している。この図は直立護岸を基点としてパラベット相対後退距離ごとに比較したものであるが $h=0.5H_0'$ では $x=4H_0'$ 付近から頭打ち傾向となっているものの外はほぼ指数対数的に無次元越波量は減少している。

3) 図-4は、横軸にパラベット相対天端高を取り縦軸に無次元越波量を対数目盛で示している。この図は直立護岸のパラベット相対天端高 $hc=1.2H_0'$ を基点として $hc=0.7H_0'$ のパラベット相対後退距離ごとの比較を行ったものであるが、 $x=4H_0'$ 付近での無次元越波量は同一傾向を示し、 $x > 4H_0'$ のとき $hc=1.2H_0'$ の直立護岸より無次元越波量が減少していることから、 hc を 0.5 低減させるための x は $4H_0' \leq x < 8H_0'$ にあると思われる。

4) 図-5は、横軸にパラベット相対後退距離 (x) を沖波有義波長 (l_0) で除した値を取り縦軸に無次元越波量を対数目盛で表示している。この図から x が l_0 に近づくにつれて無次元越波量は周期による差は余りなく指数対数的に減少していることから各パラベット相対天端高ごとに越波量の推定ができるものと考えられる。

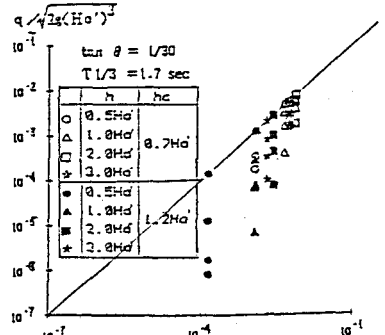


図-2

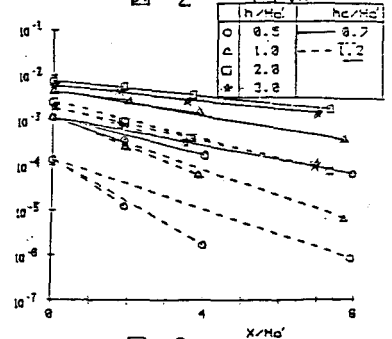


図-3

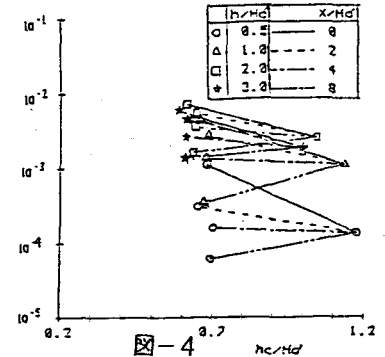


図-4

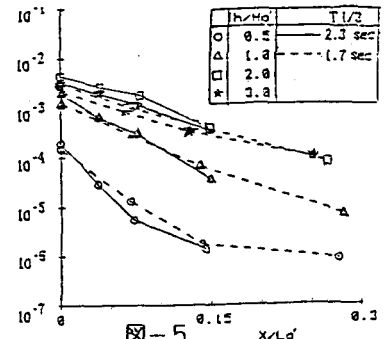


図-5