

直積消波ブロック「アングロック」の 越波低減効果について

東洋水研(株) 正 遠藤正男

東洋建設(株) 正〇岡田 学 小畑安之

1. まえがき

「アングロック」は図-1に示すような形状の内部に空洞のある直方体の直積消波ブロックで、岸壁、護岸、防波堤等に広く使用されている。以下に、低天端型護岸として「アングロック」を用いた場合の越波低減効果について実験的に検討を行なった結果を示す。

2. 実験方法および実験条件

実験は図-2のような2次元造波水路(長さ60m、幅1.0m、高さ2.0m)を用いて行なった。海底模型は一様水深部(水深110または113cm)から勾配1/10で20cm立ち上げ、そこから岸側を1/30の勾配とした。

図-2に示すアングロック護岸模型は7カド樹脂で製作し、水深 h は水位を変化させて34.7、37.7cmの2種類、また静水面からの護岸天端高 h_c は、5.7、8.7、9.0および12.0cmの4種類とした。消波室幅 l は10.4、16.4cmの2種類に変化させた。実験波は修正Bretschneider・光易型のマッセルを呈する不規則波で、有義周期 $T_{1/3}$ は1.10、1.46および1.83secの3種類、換算沖波有義波高 H_a' は6.7、10.0および13.3cmの3種類である。

同一条件ごとに連続約200波の測定を3回繰り返して行ない、それぞれの越波量から単位時間単位幅当りの越波流量 q を算出し、その平均値を実験値とした。越波測定と同時に一様水深部の隣接した2点で波形を測定した。この波形データから入射分離推定法により反射率 K_R および入射波高を算定し、沖波波高 H_a' を求めた。なお、比較のため直立壁護岸についても同一条件で越波量を測定した。

3. 実験結果

図-4は実験値と合田らによる前面に消波工を有する消波護岸の越波流量推定値¹⁾を比較して示したものである。ここで、越波流量 q 、水深 h 等は換算沖波波高 H_a' で無次元化しており、

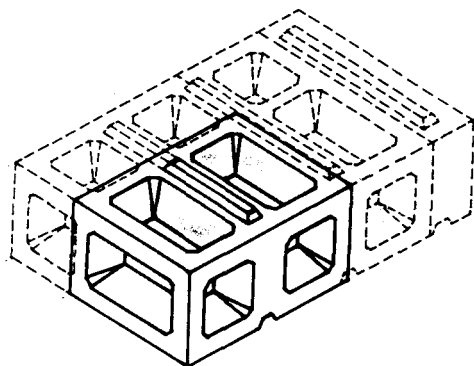


図-1 アングロック概略図

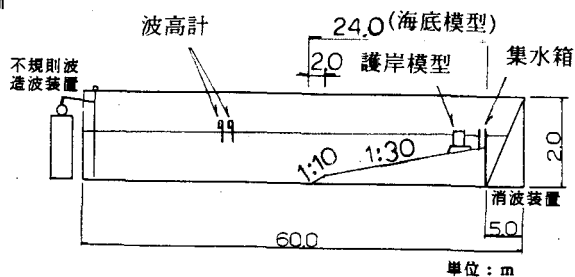


図-2 水路内の模型設置の概要

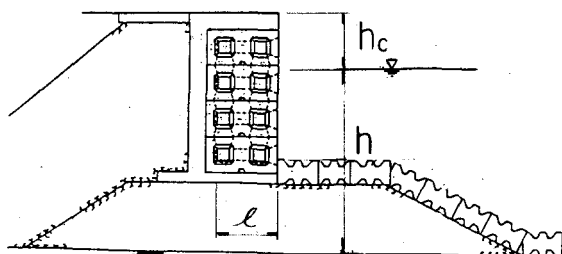


図-3 アングロック護岸模型断面図

h' 、 h_c' は、水路のサフトによる平均水位の上昇量を $0.1H_0'$ として¹⁾²⁾それぞれ水深 h に加え、あるいは減じた値である。無次元越波流量 $q/(2gH_0'^3)^{1/2}$ は相対水深 h'/H_0' の増加にともない減少するが、沖波波形勾配 H_0'/L_0 の大きいものほど減少率が小さく、絶対値も小さい。また、実験値の相対天端高 h_c'/H_0' は値の範囲を持っているが、実験値は $H_0'/L_0 \approx 0.02$ で推定値と同程度であり、 $H_0'/L_0 \approx 0.04$ では推定値と比べて小さくなっている。

無次元越波流量 $q/(2gH_0'^3)^{1/2}$ と、相対天端高 h_c'/H_0' との関係を直立壁のデータと比較して図-5に示す。ツグロックの無次元越波流量は同じ相対天端高を持つ直立壁よりも小さく、その越波低減効果が認められる。相対天端高または沖波波形勾配が大きくなるにつれて無次元越波流量は減少するが、ツグロックと直立壁の無次元越波流量の差は相対天端高および波形勾配が大きいほど大きい。

図-5を用いて、無次元越波流量 $q/(2gH_0'^3)^{1/2}$ の種々の値に対応する天端高 h_c' を求め、同様にして求めた直立壁の天端高 $(h_c')_0$ に対する比を計算した。この天端高低減率 $h_c'/(h_c')_0$ と無次元越波流量の関係はパラメータを沖波波形勾配 H_0'/L_0 として表示したものが図-6である。無次元越波流量が $4 \times 10^{-4} \sim 3 \times 10^{-3}$ で波形勾配が0.02~0.05の範囲では、ツグロックを用いることによって護岸の天端高を直立壁の場合の83%~94%に低減できることがわかる。また、天端高低減率は、波形勾配の小さい時は無次元越波流量の増加にともない減少するが、波形勾配が大きくなると無次元越波流量にかかわらずほぼ一定となる。

5. あとがき

限られた実験条件ではあるが、ツグロックの越波低減効果が確認できた。低天端型護岸の場合、ツグロックの水面からの有効高を大きく、また、上面も開口するように上部工を工夫すればより大きな越波低減効果が得られるものと思われる。

[参考文献]

- 1) 合田・岸良・神山：不規則波による防波護岸の越波流量に関する実験的研究、港湾技術研究所報告、第14巻第4号、1975、pp. 3~44
- 2) 高山・永井・西田：各種消波工による越波流量の減少効果、港湾技術研究所報告、第21巻第2号、1982、pp. 151~205
- 3) 合田・岸良：不規則波による低天端型護岸の越波特性実験、港湾技研資料、No. 242、1976、pp. 3~28

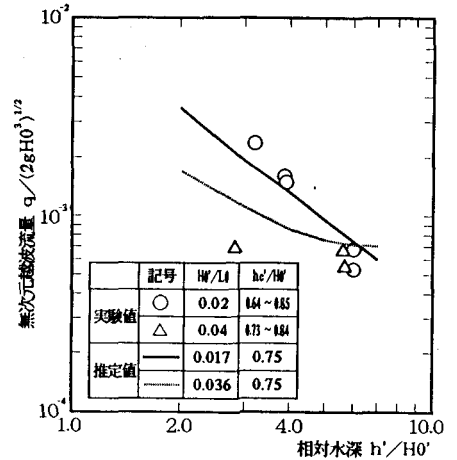


図-4 消波護岸の越波流量推定値との比較

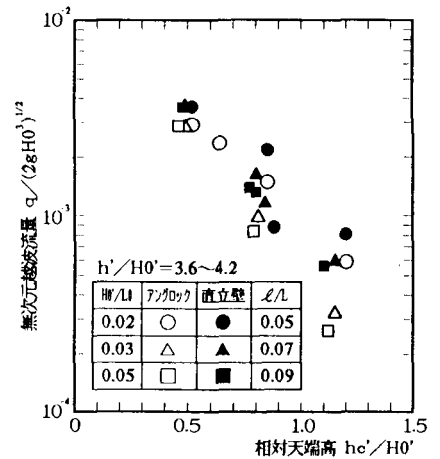


図-5 無次元越波流量と相対天端高

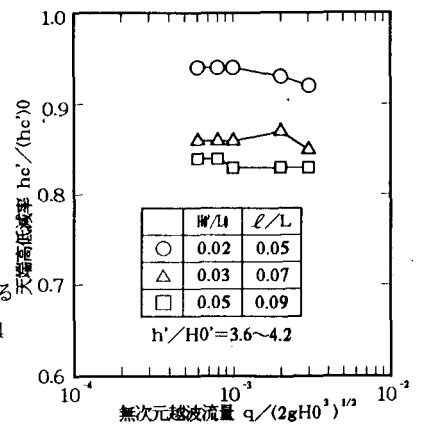


図-6 無次元越波流量と天端高低減率