

五洋建設(株) 正会員 山田貞彦

同上 同 国植広志

同上 同 ○伊藤雅通

## まえがき

ここ数年、直立消波構造物に関する研究・開発は、各研究機関において活発に行なわれており、現地での施工例も数多く報告されている。一般に、この種の構造物は、一つの堤体幅が決定されると、その堤体幅に対して限定された波長の波に高い消波効果を示すが、それ以外の波長の波には急激に低下するという、いわゆる堤体幅に対する周期的特性が見られる。

そこで、我々はこのような直立消波構造物の消波効果に対する周期特性を少なくし、現地の不規則な波に対しても安定した消波効果が得られる構造を作ることを目的に、今回透過体部の形状が傾斜および絞り孔を有する直立消波ブロックを提案し、その消波効果および遊上高の実験を行ない、その結果について報告する。(以下、このブロックを傾斜孔ブロックと呼ぶ。)

## 1. 実験方法

## (1) 実験施設および実験波

実験に使用した水路は、図-1に示すように長さ38m、幅60cm、深さ90cmのフラッター型造波水路である。実験波は、表-1に示すように水深 $h=50\text{cm}$ 、55cmの時周期 $T=0.82\sim 2.35\text{sec}$ に対し、波高は同一周期に $H=4.15\sim 5.65\text{cm}$ 、および $H=8.0\sim 9.8\text{cm}$ の2種類の波を使用した。なお入射波高は、堤体設置予定地点での通過波高とした。

## (2) 模型

図-2は今回実験に用いた傾斜孔ブロックの模型である。このブロックの諸元は、全長24cm、高さ8cm、幅10cmとした。ここで図のA-A部より前部は透過体部であり、後部は遊水部である。各部の空隙率は、透過体部で50.6%、遊水部で70.8%である。また透過体部の構造は、傾斜角 $\theta=15.6$ 度、傾斜長さ8cmとし、傾斜部前面には洗掘防止用水平部を設けた。このような傾斜部を設けることにより、絞り部(A-A)での開孔率は傾斜部前面での開孔率に比べ約7割小さくなっている。また遊水部の構造は、空隙を大きくとり、ブロックを子鳥状に積み重ねた場合、水粒子の上下方向への移動がスムーズに行なえる構造とした。

図-3は堤体設置時の断面図である。これより傾斜ブロックは、マウンド高 $h=32.6\text{cm}$ の上に子鳥状に4段積みとし、コンクリート製上版を置いた。

## (3) 測定方法

反射率は容量式波高計(5本)により計測を行ない、腹と節の波高を測定し、Healyの方法により求めた。また遊上高は、堤体前面に波高計を設置し静水面から

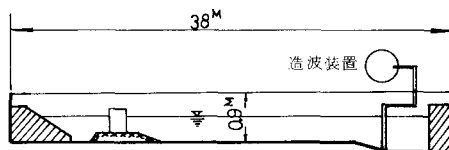


図-1 2次元造波水路

| $h_{\text{cm}}$ | $T_{\text{sec}}$ | $H/h$ | $h_{\text{cm}}$ | $T_{\text{sec}}$ | $H/h$ |
|-----------------|------------------|-------|-----------------|------------------|-------|
| 50.0            | 0.82             | 0.075 | 55.0            | 0.86             | 0.079 |
|                 | 1.00             | 0.113 |                 | 1.05             | 0.103 |
|                 | 1.16             | 0.142 |                 | 1.22             | 0.142 |
|                 | 1.42             | 0.172 |                 | 1.49             | 0.177 |
|                 | 1.64             | 0.211 |                 | 1.72             | 0.211 |
|                 | 2.00             | 0.183 |                 | 2.35             | 0.177 |

表-1 実験波諸元

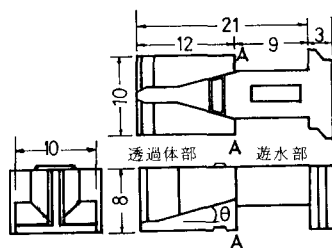


図-2 傾斜孔型直立消波ブロック模型

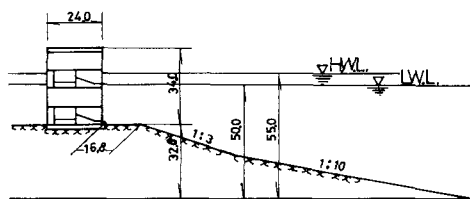


図-3 実験断面図

の水位上昇量を波形記録より読みとった。なお解析に用いた波は有効測定波内の安定した波5~6波を対象とした。

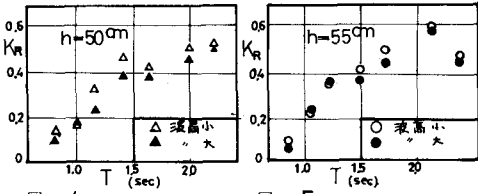


図-4 反射率(1)

図-5 反射率(2)

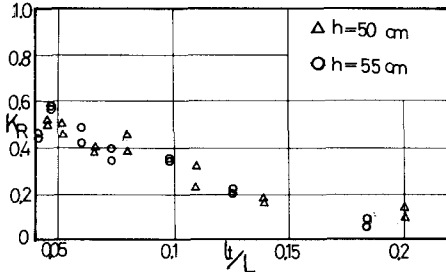


図-6 反射率と堤体波長比の関係

大きくなった結果、反射率が小さく表われたものと考えられる。図-6は横軸に堤体波長比 $h/L$ をとり、縦軸に反射率 $K_R$ をとって整理した図である。○印は $h=50$  cm、△印は $h=55$  cmの時の反射率であるが、図示されるようにほぼ同一曲線上に表われ、水深の違いによる反射率の差はあまりみられなかった。またこの曲線は、 $h/L$ が大きくなるにつれて単調減少を示しており、反射率の値は $h/L=0.2$ 付近で $K_R=5\sim10\%$ を示す。

一般に、直立消波構造物の $h/L \sim K_R$ 関係曲線は、 $h/L=0.13$ 付近に極小値をもつ凹形の曲線を描くことが報告されているが、今回行った実験結果からは、その傾向とは異なっていることがわかった。このことは透過体部の傾斜および絞り孔の効果と考えられ、 $h/L > 0.13$ の領域の波に対して消波効果が高まったものと考えられる。

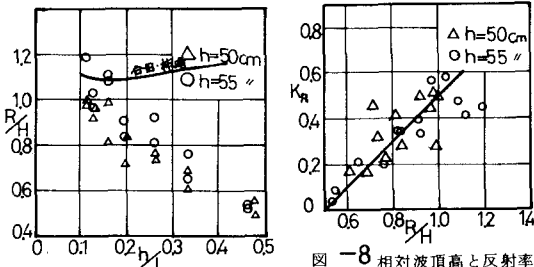


図-7 相対波頂高と相対水深の関係

図-8 相対波頂高と反射率の関係

これは堤体内からの波の吹き出しによる飛沫が、波高計になまることによる測定誤差であると思われる。またこの曲線は、図-6で示した $h/L \sim K_R$ 曲線とよく似た傾向を示す。そこで反射率と相対波頂高の関係について整理したものを図-8に示した。この結果から相対波頂高と反射率は、ほぼ $R_H = K_R + 0.5$ の関係にあることがわかった。

あとがき

今回の実験結果から、 $h/L$ の増加に伴い反射率は単調減少の傾向を示す事が判った。このことは傾斜孔フロッキの形状が水面近くでエネルギーフラックスの大きい短周期の波に対して大きな乱作用を及ぼし、それによるエネルギー損失効果が卓越したためと考えられる。

<参考文献> (1)「2層透過性または透水部をもつ直立消波壁の理論と実験」第20回 海工学・井島 (2)「各種の防波堤構造部の波浪特性に関する研究」第22回 海工学・松本 (3)「有限振幅重複波並びにその波圧に関する研究」港研報告第5巻10号・合田