

1. 概説

進捗波の砕波限界波高および砕波限界水深については、理論的にも実験的にも多くの研究がなされているが、斜面上に構造物を有する場合の砕波波高および砕波水深がどのようになるかについては多くの問題がある。

著者は、前回³⁾句配 $1/10$ の斜面上に直立壁面を有する構造物を設置した場合、直立壁面の前脚水深が大きくなると、直立壁面からの反射の影響を受けて、その砕波波高が進行波の砕波限界波高よりも大きくなり、さらに砕波を生じる位置がやや沖の方へ移動することを実験的に明らかにした。本報告は、斜面上に直立壁面を有する構造物を設置した場合の砕波波高について若干の理論的考察を試みものである。

2. 反射係数について

図-1(a), (b) に示すように、直立壁面の前脚水深 d が存在する場合、壁面からの反射の影響によって、砕波波高 H_b' は、壁面のない場合の砕波波高 H_b に、壁面からの反射波高 H_r を考慮した高くなるものとする、この砕波による反射波高 H_r は、

$$H_r = H_b' - H_b \quad (1)$$

として表わすことができる。したがって、反射率を γ とすると

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{H_b' - H_b}{H_b} \\ &= \left(\frac{H_b'}{H_b} - 1 \right) \leq 1 \end{aligned} \quad (2)$$

と定義することができる。この反射率は、反射面の大きさ

$$\begin{aligned} H_b' + y_b' - h_b' + d & \text{ (壁面)} \\ h_b' - d & \text{ (底面の鉛直成分)} \end{aligned}$$

によって支配されるので、それぞれを反射係数と

$$\gamma_1 = \frac{H_b' + y_b' - h_b' + d}{H_b' + y_b'} \quad \text{(壁面)} \quad (3)$$

$$\gamma_2 = \frac{h_b' - d}{H_b' + y_b'} \quad \text{(底面)} \quad (4)$$

と仮定する。ただし、 $\gamma_1, \gamma_2 \leq 1$ である。

つぎに、砕波の入射エネルギー E_b と反射エネルギー E_r の合成によって、砕波のエネルギー E_b' が得られるものと仮定すると、反射率 γ は、

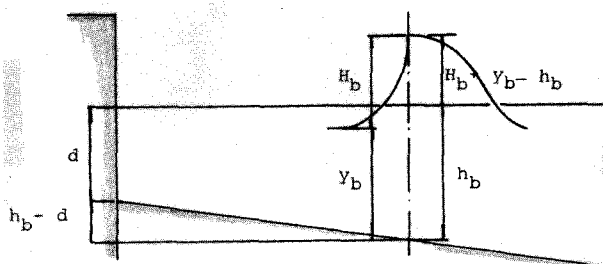


図-1(a) 入射時の砕波

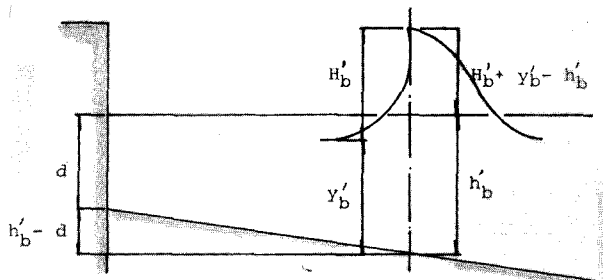


図-1(b) 反射が合成された場合の砕波

(5)

$$Y = \frac{(H_0' + y_0 - h_0 + d)r_1 + (h_0 - d)r_2}{H_0' - H_0} \quad (6)$$
$$\frac{(H_b' - H_b)^2}{H_b} = (H_b' + y_b - h_b + d) r_1 + (h - d) r_2 \quad (7)$$

3 實驗概要

表.1 實驗結果 (單位 cm) $d=20\text{ cm}$ 的場合

H ₀ /L ₀	H ₀ '	H ₀ '	H ₀	R ₀	Y ₀	H ₀ /L ₀	H ₀ '	H ₀ '	H ₀	R ₀	Y ₀
0.085	18.6	28.2	18.6	26.9	21.8	0.030	21.9	41.0	26.3	33.3	27.6
0.076	23.0	34.5	22.5	33.4	27.9	0.019	18.6	34.5	24.3	29.9	25.0
0.055	21.5	35.8	22.8	31.2	25.9	0.016	22.7	43.2	31.8	38.4	31.9
0.045	22.4	36.2	24.9	32.7	26.8	0.011	22.2	48.5	34.0	40.2	33.5
0.037	22.8	39.2	26.2	33.8	27.8						

4. 考索及結論

$$\gamma_1 \doteq 0.1 \quad , \quad \gamma_2 \doteq 0.05$$

また、前脚水深 $d = 10 \text{ cm}$ の場合にも同様の結果が得られたが、図 4 の都合上、ここには省略する。

(参考文献) 1) 土木学会“水理公式集”第505~508. 2) U.S. Army, "Shore Protection Manual", 3) 竹沢武生, 石野鑑夫, “直立壁面に及ぼす碎波の影響に関する実験的考察”, 第6回土木学会年譜, 昭和56年10月, 4) 合田富実, “石破波指標の整理”, 土木学会論文報告集, 第180号, 昭和45年.

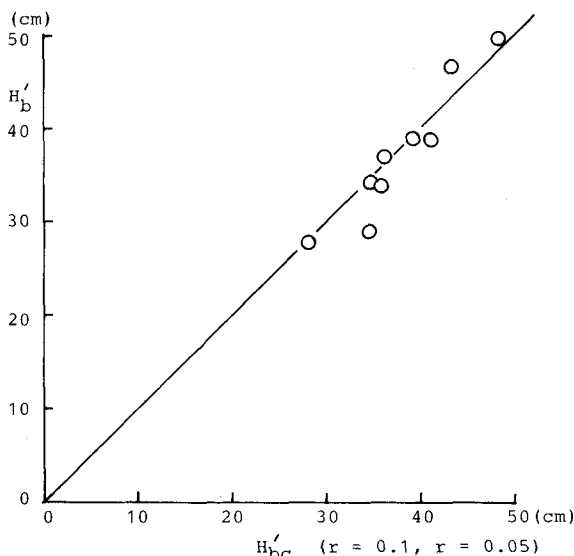


圖-2 計算値と測定値の比較