

徳島大学工学部 正員 三井 宏
徳島大学大学院 学生員 〇川崎 俊太

最近、海岸堤防や防波堤前面に、消波用のブロックや捨石がよく使用されている。これらを設置してある海岸堤防のブロックや捨石の不連続部付近で、散乱波が生じることが予想され、これを解析するために、ブロック積み目の波の反射率、および位相のずれが問題となることを第13回海岸工学講演会で発表した。この問題について2次元水路を用いて模型実験を行ない、同時に堤防へのうちあげ高についても測定した。

実験に用いた水路は、長さ10m、幅0.5m、高さ0.75mの鋼製片面ガラス張りの2次元水路で、図-1に示したブロックを使用し、表-1の波について反射率、波の位相、うちあげ高の実験を行なった。実験に使用した模型の諸元は図-2に示す

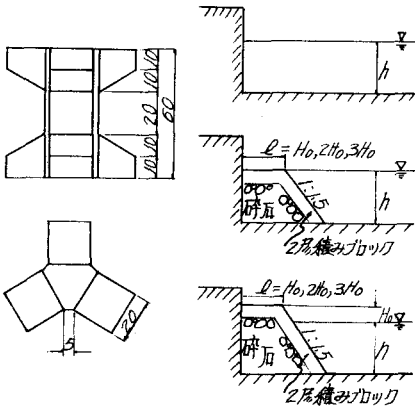


図-1 模型ブロック(mm) 図-2 実験模型

NO.	h(cm)	H ₀ /L ₀	H ₀ (cm)	L ₀ (cm)	T(sec)	h/L ₀
1	50	0.02	8.0	400	1.60	0.125
2	50	0.03	8.0	267	1.31	0.187
3	50	0.04	8.0	200	1.13	0.250
4	50	0.05	8.0	160	1.01	0.312
5	50	0.06	8.0	133	0.92	0.375
6	40	0.02	8.0	400	1.60	0.100
7	40	0.03	8.0	267	1.31	0.150
8	40	0.04	8.0	200	1.13	0.200
9	40	0.05	8.0	160	1.01	0.250
10	40	0.06	8.0	133	0.92	0.300
11	30	0.03	8.0	267	1.31	0.112
12	30	0.04	8.0	200	1.13	0.150
13	30	0.05	8.0	160	1.01	0.187
14	30	0.06	8.0	133	0.92	0.225
15	20	0.04	8.0	200	1.13	0.100
16	20	0.05	8.0	160	1.01	0.125
17	20	0.06	8.0	133	0.92	0.150

(堤前面にブロックを積みだす水深は50cmと30cm)

表-1 波の諸元

Biéselの造波板の解を部分重複波に適用すると構造物前面の速度ポテンシャルはつぎのようになる。

$$\varphi = \frac{\sigma}{\gamma} C \cdot \cosh ky \cdot \sin(kx + \theta t) + \frac{\sigma}{\gamma} C' \cdot \cosh ky \cdot \sin(kx - \theta t) - \sum_{n=1}^{\infty} C_n \frac{\sigma}{\gamma} \cdot \cos k_n y \cdot e^{-k_n x} \cdot \cos \theta t$$

ここに γ は反射率である。上式において第三項は攪乱項を示しており、構造物から離れると急速に攪乱は小さくなることからわかる。したがって、反射率、波の位相の測定は、堤前より波長以上離れた地点において行なった。これらの実験結果は、図-3、図-4、図-5に示す。

これらの実験結果によれば、鉛直堤前面に消波ブロックを設置した場合、波形勾配が大になるほど、天端幅が大なるほど、および相対水深が小さいほど、反射率は小さくなる。鉛直堤のみの場合と鉛直堤の前面にブロックを設置した場合の反射率を比較すると、波形勾配が大になるにつれてブロック積み目の反射率は鉛直壁のそれの約1/2から1/3に減少している。

消波ブロックを静水面上一波高の高さまで積んだときには反射率におよぼす天端幅の影響は小さく、静水面と一致させたときには大きいようである。

鉛直堤前面に消波ブロックを設置した場合、波形勾配のうちあげ高への影響はほとんどないものと思われる。

ブロック積みの方については、天端幅を大きくするよりも、静水面上一波高の方の高さまで積んだ方が、うちあげ高の減み効果は大きいようである。鉛直堤のみのときのうちあげ高は、本実験範囲内では波形勾配、相対水深にあまり関係がないようである。なお、鉛直堤のみの場合、前面に静水面までブロックを積んだ場合、静水面上一波高の高さまでブロックを積んだ場合のうちあげ高のだったの比率は、2:1.5:1となった。

鉛直壁面から節の生ずる位置までの距離 x については、実験値が非常に散乱してゐるのはつまりした関係を見付けることができなかったが、全体の傾向としては、鉛直堤のみの場合の x/L_0 の平均値は、だいたい理論値の0.25に近く、消波ブロックを積んだ場合には、0.25より少し大きくなるように思われる。

なお現在、うちあげ高が最大になると思われるところ、すなわち、碎波域付近に堤防を置いた場合のうちあげ高について模型実験を行なつてゐる。

