

波の反射率に関する研究

名古屋大学 工博 榎木 亨

1. 緒 言

従来、波の反射率は海岸堤防、港湾岸壁などに対する波のうちあげ高さに影響する因子としてとりあげられ、Healy の部分重複波理論によつて求められる壁体の反射率が実験的に求められている。

しかしながら、近年、海岸堤防及び防波堤に対する波のはね上り高さの軽減、波圧の減殺と堤脚部の洗掘防禦との目的で、異形消波ブロックを堤体前面に設置することが多くなり、従来の壁体のみによる波の反射率の結果でもつて、波のはり上り高さを論議することはできなくなつてゐる。

先に述べた異形消波ブロックは、その組合せの空隙によつて波のうちあげ高さを減衰させようとするものであるから、壁体の空隙率と波の反射率との関係を明らかにしなければならないことはいうまでもなからう。

この法面の透水性の反射率に及ぼす影響を明らかにした実験例はほとんどなく、わずかに、Straub-Bowers の鉛直壁前面に $\frac{1}{4} \sim \frac{3}{4}$ in、 $1 \sim 1\frac{1}{2}$ in、 $1\frac{1}{2} \sim 2$ in の粒径の碎石（空隙率は約 50%）を α の傾斜角で置いた場合と $\frac{1}{16}$ in の wire mesh（空隙率 92.3%）を置いた場合との反射率を実験によつて求めた例があるにすぎない。著者は、この空隙率による反射率の減少の割合をさらに明確にするために、以下の実験を行ない、消波工の効果をこの面から明らかにしようとしたものである。

2. 実験方法

実験は、長さ 25 m、巾 70 cm、深さ 1 m の波浪水槽を用いて、堤防法面が図-1 に示すように $\frac{1}{15}$ 勾配の海底から始まる場合に、図-1 の α を 20° 、 30° 、 60° 、 90° と変化

表-1 実験波

させて行なつた。
実験波は表-1 に示す三種類の波を作用せしめたが、反射率に及ぼす法先水深の影響を除くために、 h/L_0 を一定 ($h/L_0 = 0.04$) とするよう、 h をその波の特性

N_0	T(sec)	Ho(cm)	Ho/ L_0	h
1	0.93	4.0	0.03	5.33
2	1.13	4.0	0.02	8.0
3	1.60	4.0	0.01	16.0

に応じて変化させて、実験した。

空隙率 λ は平板に $\phi 12\text{ mm}$ の孔を対称的にあけてえられるようにし、現在 $\lambda = 0, 3.9\%, 16.8\%$ の三種

類について実験を完了し、さら

に、 $30\%, 37\%$ の実験を継続中である。ほかに、板面上に $1\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ の六脚ブロックを組み合せて、二種の空隙率を有する場合の反射率についても求めたので、同時にこの結果についても報告する。

波高は 5 cm 間隔に設置した 18 ヶの抵抗線式水位計で記録し、その各点の波高を用いて、Healyの部分重複波を用いて、反射率を算定した。

3. 空隙率と反射率の関係

透水性のない場合の一樣水深における反射率 r と法面傾斜角 α 及び波形勾配との関係は、Greslou-Maheが系統的な実験を行ない、法面傾斜角が 30° 程で極めて大きな反射率を示すこと、波形勾配が小さいと同じ法面勾配でも反射率が大いことを示したが、法面が透水性を有する場合、この傾斜が維持されるか、どうかを明らかにしたのが図-2である。

図-2から、法面の透水性を有する場合でも、Greslou-Maheの実験結果と同様に、波形勾配の影響が明瞭にあらわれていて、波形勾配の小さい波ほど反射率が大い。また、 r と α の関係曲線は、いずれの H_o/L_o の値でも、 λ の大きくなるにしたがって曲線の勾配が急になっているが、これは、透水性の大きい法面では反射率に対する法面勾配の影響が大いことを示すものと考えられる。

図-3は反射率に対する法面の透水性の影響をさらに明らかにするため、 H_o/L_o を一定にして、法面勾配をパラメータにとつて、 r と λ の関係を求めたもので、図中、先に述べた六脚ブロックを用いた著者の実験

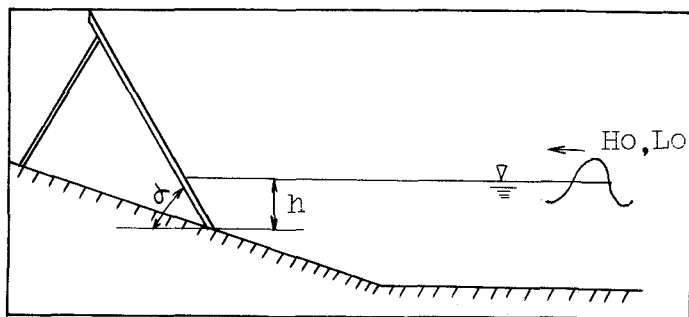


図 - 1

及び Straub らの実験結果を同時に記入してある。

図-3の実験値が少ないため、早急に断定は下せないが、他の実験値も考え合わせると、法面の空隙率の効果は、 $\lambda = 15 \sim 20\%$ までが顕著にあらわれ、それより大きい空隙率の場合ほとんど空隙率の影響はあらわれず、やや減少の傾向を示しているにすぎない。その結果、 92.3% という大きい空隙率を示す場合でも、 $\lambda = 20\%$ における r より $10 \sim 15\%$ 程度の反射率の減少しか示さない。

波のうちあげ高さから海岸堤防を設計する場合、反射率をできるだけ小さくするようにと Hunt は論べ

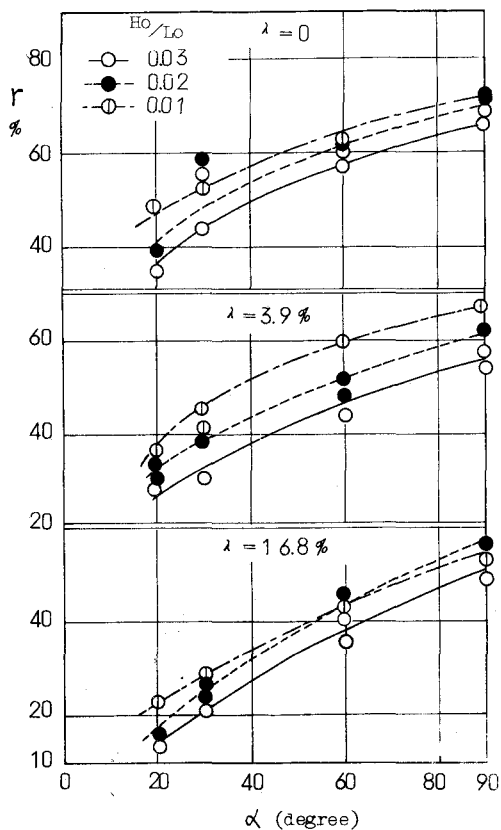


図-2

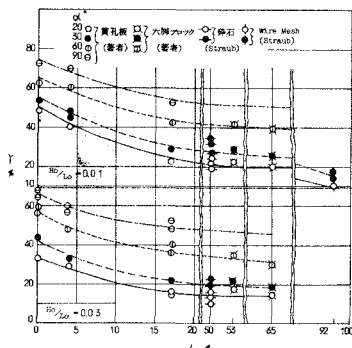


図-3

ているが、この考え方が正しければ、表－２に示すような現在使用されている異形消波ブロックの空隙率の差違では、図－３より、ほとんど水理学的な消波効果の差違がないことが説明されよう。

表－２

名称	捨石	コンクリート 方塊	テトラ ポンド	トリ バー	六脚 ブロッ ク	中空三 角ブロッ ク	ホロー スケー アー	Akun -on	Bip- ad	Tvi- ped
空隙率	45	47	52	53	40～ 80	66	49	60	61	53

しかし、なお、この波の反射率と波の打上げ高さとの関係は、今後さらに研究すべき問題といえよう。