

大阪大学工学部 正員 室田 明

学生員 山田 哲二

〇仙波 博

1. 概説 一般に消波効果が良ければ反射率は小さいと考えられるから、消波機能を期待する海岸構造物の消波効果を評価するためには、反射率を正確に知る必要がある。反射波高と入射波高の比として与えられている反射率は、波形勾配、法先水深、法面傾斜角、法面の性状などによって影響されると考えられている。Greslou-Maheの実験によると、反射率は、傾斜角一定の場合、波形勾配の大きい程小さく、また、波形勾配が一定の場合、傾斜角の小さい程小さいとされている。しかし、前述のような消波機能の検定に際しては、波高比のみでは不十分で、反射率の正確な定義は、反射波エネルギーと入射波エネルギーの比で与えられるべきであって、そのためには、反射波波形を直接記録することが望ましい。この様な観点に立つて反射率算定に当り、最も基本になると考えられる干渉透性滑面については、既に報告したので、ここでは、それに続いて行った干渉透性粗面の場合についての実験結果を報告する。

2. 実験装置と方法 実験水路は、 $40\text{m} \times 300\text{m} \times 0.5\text{m}$ の鋼製水路で水路を縦方向に、隔壁板により二分し、一方では入射波を、他方、反射体を設置した水路では合成波を測定し、電気差動回路により、合成波形から入射波形を引算することによって直接反射波形を記録した。波高計は、電気抵抗

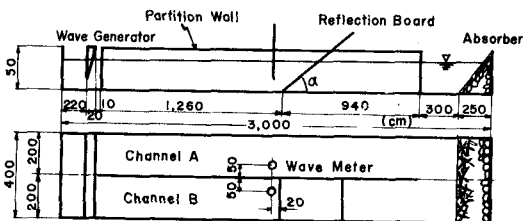


Fig. 1 Wave Channel

線式のものを用い、反射体は、滑面の実験に用いた鋼板製反射体工に、断面が、 $1.0\text{cm} \times 1.0\text{cm}$ の松材の棒をはり付けて棒粗面とし、鋼板、棒共に、ペンキを塗布し、表面を滑らかにした。反射体傾斜角は、 90° から 10° までを、 11 通りに区分して行った。棒間隔は、 10cm と 5cm とし、それぞれ法先の相対水深を 0.107 と 0.16 の二種類について行った。実験波としては、アラランジャーの回転が定常になるまでの最初の数波を捨て、短周期のものでは8波、長周期のものでは6波採用した。

3. 実験結果と検討 反射率算出に当って、採用入射波と、それに対応する反射波を、 $\frac{1}{10}\text{mm}$ の精度で波高を測り、一波毎に反射率を計算し、その算術平均をもって反射率とした。実験としては、法先水深 $\%$ を一定にし、波形勾配 $\%$ をパラメーターとして行った。今横軸に斜面傾斜角、縦軸に反射率をとり整理すると、図2～図5の如くである。図2と図3は、棒間隔 10cm の場合、図4と図5は、棒間隔 5cm の場合の反射率と、傾斜角 α の関係である。また、図2と図4は、 $\% = 0.107$ 、図3と図5は、 $\% = 0.16$ の場合である。既に滑面の場合に報告した如く、 $\alpha = 25^\circ \sim 30^\circ$ 付近で反射率が異常に大きくなるという特異性は、粗面の場合には明確には認められないが、 20° 付近でその特異点が現われているようである。しかし、 $\alpha = 25^\circ \sim 30^\circ$ で反射率が1に近くなる滑面の場合とは異なり、粗面の場合、反射率が概略50～60%となっているのは、斜面上で失われる摩擦損失がかなり大きい為であると考えられる。しかし、斜面が次第に緩勾配となってゆくのは、反射率が局部的に逆に大きくなるこの様な特異性は

、滑面の場合にも、粗面の場合にも存在していることがわかり、こうした現象は斜面による碎波の打上げ現象と密接に関連しているものと思われる。次に滑面の場合と比較検討するために、滑面における反射率 R_0 と粗面におけるそれ R との比、 R/R_0 と法面傾斜角との関係を調べてみると、図6～図9の如くである。先ず $h/L=0.107$ のときについて考えると、傾斜角が緩くなるに従って R/R_0 の値が単調に減少している。これは、碎波によって失われるエネルギーが、どちらの場合も同じであると考え、斜面の摩擦によって失われるエネルギー損失の差が表われたものと思われる。 $h/L=0.16$ の場合には、 $h/L=0.107$ の時の様に、ある一定の傾向を示していない領域がある。これは、前にも述べた反射率が異常に大きくなった領域であるので、その影響が表われたと考える。これらの人工積粗面における粗度が、どの程度になるかを調べるに当り、波が斜面上を遡上する場合、簡単に雨水路の流れの抵抗から類推されるものとして、Manningの粗度係数 n を、足立の論文²⁾により算出した。この場合、水深として何を採用するかが問題となるが、本実験における波高や浅海波における楕円トロイッド波理論による軌動運動軌跡の長径、あるいは、碎波水深などを考え合せて、水深を5～10 cmとして n を算出した。その結果、積間隔10 cmの場合には $n=0.036 \sim 0.047$ となり、5 cmの場合には $n=0.041 \sim 0.056$ となった。このことは、 h/L が一定の時、反射率が、積間隔5 cmの場合の方が小さ目に出ていることと矛盾しない。連続波の反射現象では、緩勾配斜面での打ち上げ波と後続波の干渉が極めて重要な要因と考えられるので、このことについて観測反射波形の波形解析を行い、特に緩勾配斜面の反射現象について更に研究を継続している。

参考文献

- 1). 第13回海岸工学講演会講演集 1966年. 土木学会編
- 2). 京大防災研究所年次報告第4号 昭.36.3 p185～P193

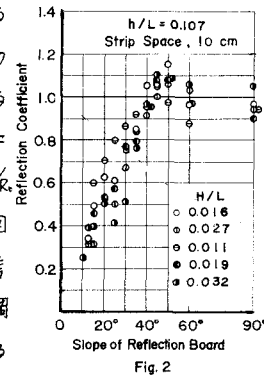


Fig. 2

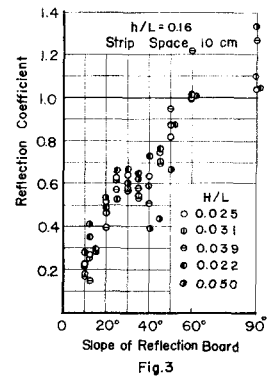


Fig. 3

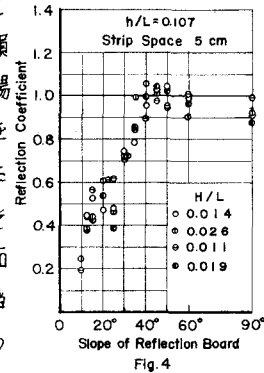


Fig. 4

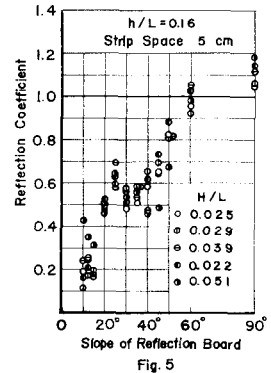


Fig. 5

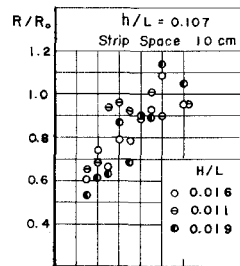


Fig. 6

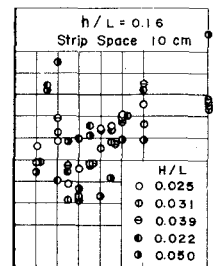


Fig. 7

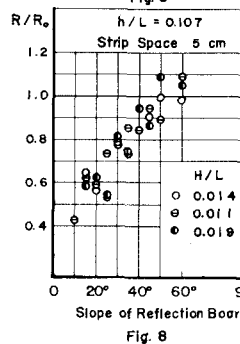


Fig. 8

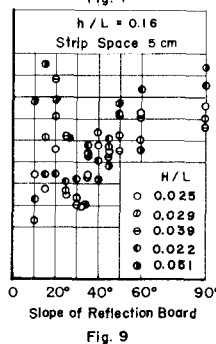


Fig. 9