

## リーフによる波の変形に関する研究

宮崎大学 工学部 正員 河野 二夫

〇学生員 松山 若昭

## 1. はじめに

波動中におかれた物体による波の変形問題については、従来から理論的・実験的にも数多く研究されてきている。着者は、その中で、リーフによる波のエネルギー逸散量の性質を明らかにするために、水波による模型前後の波形を計測して、反射率と通過率の算定結果からエネルギー逸散量を求めた。本論文は、その結果を取りまとめたものである。

## 2. 実験装置および実験方法

実験に用いた水路は、宮崎大学工学部土木工学科の長さ15m、幅0.8m、高さ1mの二次元造波水路で、その一端には、Flap-typeの造波板が取り付けられており、片側の側壁は、ガラス張りになっている。

図-1に実験装置の概要を示した。図に示すように、水路の一方にステップ形状のリー

フモデルを設置し、その端部には消波工を設けた。なお、図中に示してある $S$ は、リーフ部内の水深およびリーフの高さを示すパラメーターである。実験は、各ケースについて、所定的水深を設けたのちに波を送り、入射波、反射波、通過波を計測し、ビジグラフに記録した。表-1に実験の諸元を示した。

## 3. 実験結果と考察

A. 反射率( $K_r$ )と通過率( $K_t$ )

反射率と通過率の理論値と実験値を比較したものを図-2～図-7に示す。 $S$ を固定した場合、理論曲線は、どのケースでも0%の増加につれて、 $K_r$ ,  $K_t$ とも減少する傾向を示している。反射率につ

いてみると、理論値と実験値は比較的よく合うが、通過率は、あまりよく適合していない。

## B. エネルギー逸散量

長尺に対するエネルギー逸散量の関係を図-8～図-10に示す。なお、図中の点線は、日野の理論式で、実線は、着者の算定した理論式による算定値である。

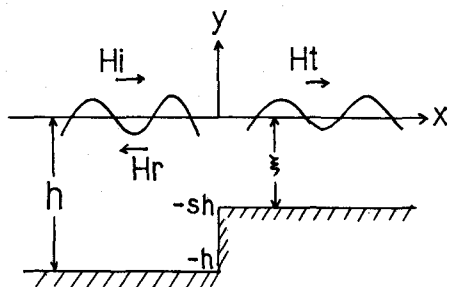


図-1. 実験装置の概要

| Waves  |        |        | models |         |       |        |
|--------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| T(sec) | Hi(cm) | Li(cm) | h(cm)  | h-ξ(cm) | ξ(cm) | S      |
| 0.78   | 3.5    | 95.0   | 35     |         | 3.5   | 0.1    |
| 1      | 7      | 190    | 40     | 31.5    | 8.5   | 0.2125 |
| 2.50   | 14.1   | 500.0  | 45     |         | 13.5  | 0.3    |

表-1. 実験の諸元

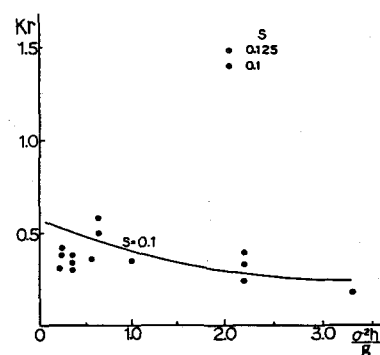


図-2. 反射率

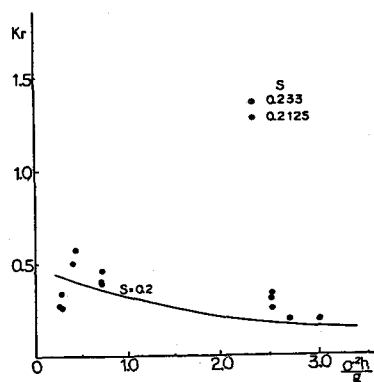


図-3. 反射率

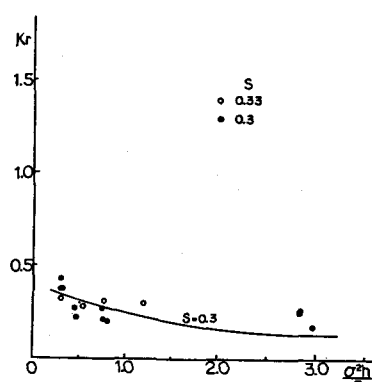


図-4. 反射率

以下に、その理論式の結論だけを示す。

$$\text{著者の式: } \frac{\varepsilon}{E} = \frac{3\pi}{8} \frac{(h/H_i)}{kH \cdot R(h-\xi) \cdot \sinh^2 kH} \{ \sinh 2kH(1-S) + 2kH(1-S) \}$$

図の中で、Cd は抗力係数であり、E は次式で与えられる。

$$E = \frac{2\pi^3 H_i^3 \rho (h-\xi)}{3T^2}$$

なお、T は周期、ρ は水の密度である。

日野らの式の中で、著者の式は、垂直面に作用する進行波による波力を用いて、直接、エネルギー-消散率 E を算定したものである。

図により、kH が增大するにしたがって、エネルギー-消散量  $\varepsilon/E$  の値は減少する傾向が、どのケースについてもいえる。

また、S の値が、小さくなるほど理論値と実験値とは比較的よく合っている。以上のことから、通過率が理論値と実験値とあまり合っていないのは、リーフ先端部での渦の発生やエネルギー損失などの要因が、影響しているのではないかと考えられる。

#### 4. むすび

今回の実験は、ステップ形状リーフのみの場合について述べた。また、実験データの数が少なかつたために、十分な結論を得ることができなかった。

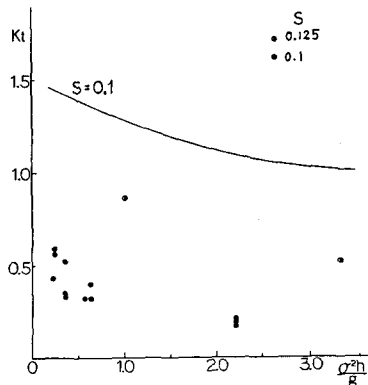


図-5 通過率

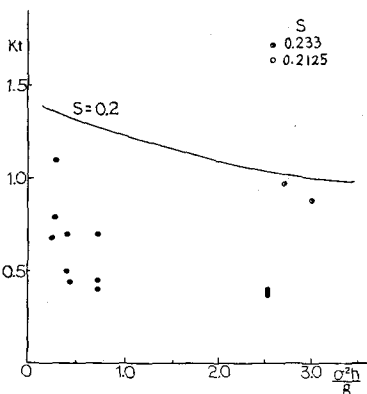


図-6 通過率

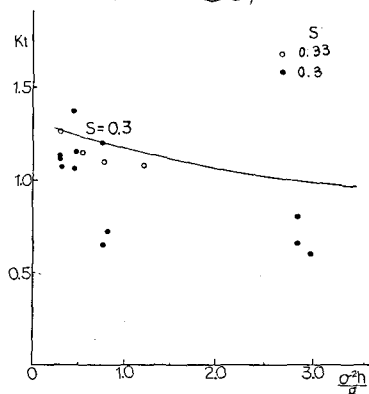


図-7 通過率

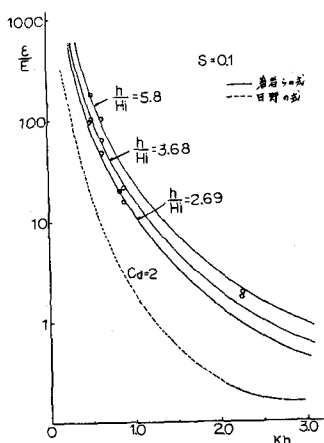


図-8 エネルギー-消散量

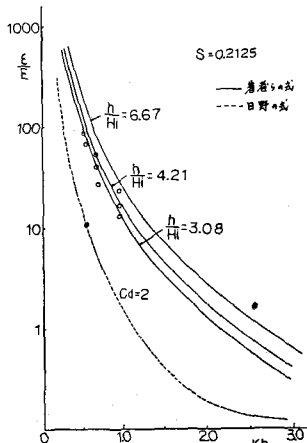


図-9 エネルギー-消散量

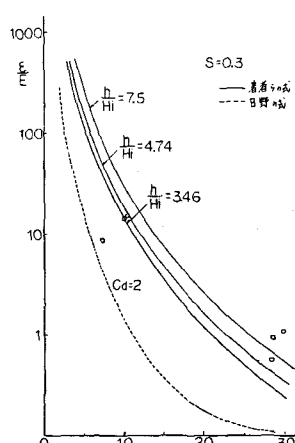


図-10 エネルギー-消散量

(参考文献) 日野幹雄・山崎丈夫: 垂直板による波の反射率・通過率およびエネルギー-損失, 土木学会論文集, No. 190, 1971年