

II-16 波のうちあげ高とブロックの大きさに関する考察

日本大学理工学部 正岡 又 室雅史

日本大学大学院 石黒 又

1. 概説

ある特殊な消波のりおおいブロックで、高さ 2.5, 5, 10, 20 cm の相似形の模型を用い、のり面勾配 1:0.3, 前浜勾配 1/10, 前脚水深をブロックの高さの 1, 1.5, 2 倍 (ただし、25 cm ブロックは、2 cm と 4 cm) とし、長水槽 (長さ約 160 m) を用いて実験した¹⁾結果を検討したものである。

波の実験に関する相似性については、すでに、岩垣博士²⁾によって研究されているところであり、波のうちあげ高に関する実験は、かなり多くの人々によって、その結果が発表され、設計に³⁾応用されている。著者もまた上記特殊な消波ブロックのうちあげ高の設計基準を得ようとして、波のうちあげ高に関する相似性と、うちあげ高の実験結果のバラツキに関する諸問題について検討せざるを得ないことになった。

2. 実験

波高測定は、消波ブロックより沖側へ 3.80 ~ 2.30 m の位置で、各ブロックの大きさおよび水深によらず、固定した点において目視観測を行ない、これを群波として、その深さと周期より深水波波高 H_0 に換算した。波高は、波峯位と波底位と連続観測して、その差を波高とし、造波機後 10 波以上を読み、そのうちもっとも多い値の波高を用いることにした。周期 T は、造波機の運動より求め、波長 L_0 は、 $L_0 = (g/2\pi)T^2$ より計算した。波のうちあげ高 R は、ビデオテープに記録して、後で、これを読み取り、そのうち最大の値をとることにした。

この実験中で観察されたことは、たとえば、5 cm ブロック 6 段積み、前脚水深 10 cm、沖側へ 3.5 m の水深 38 cm の位置において波高観測した場合に、

- 1) 周期 2.0 ~ 2.6 秒の範囲で、入射波と反射波とが重複して、ブロック面で波高が大きく、うちあげ高も大きくなるようである。
- 2) 周期 1.8 秒以下において、波高観測点より沖側において波が砕けている。
- 3) 周期 1.0 秒以下では、もちろん表面張力の影響をかなり受ける波になるが、入射波と反射波との合成により、観測部分において非定常波となり、入射波と反射波とが合成されたり、あるいはその一方が卓越したりする状態になる。

これらの波のうちあげ高を支配するのと同時に、これを h/L_0 , R/H_0 , H_0/L_0 で整理した場合、その結果にバラツキを生ずる原因になるとと思われる。

3. 波のうちあげ高に関する検討

波のうちあげ高を、 h/L_0 , R/H_0 , H_0/L_0 で整理して、それより、 $h/L_0 = 0.01, 0.02, \dots, 0.05$ に相当する値を読み取り、これを、各 h/L_0 別にプロットして示したものが図-1 である。ただし、25 cm 高のブロックは、実験規模の都合とかなり相似性を得にくく、しかも表面張力の影響を受けやすいこととで、プロットの点がきわめて少なくなっている。また、その曲線は、 $h/L_0 = 0.01$

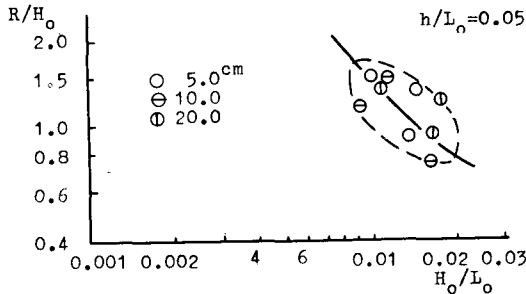
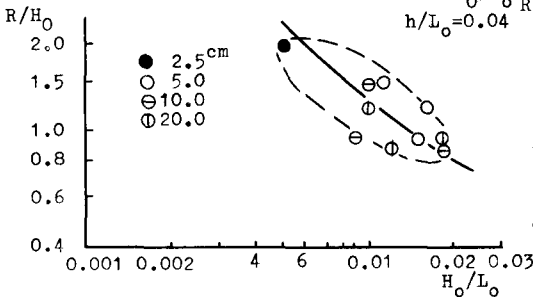
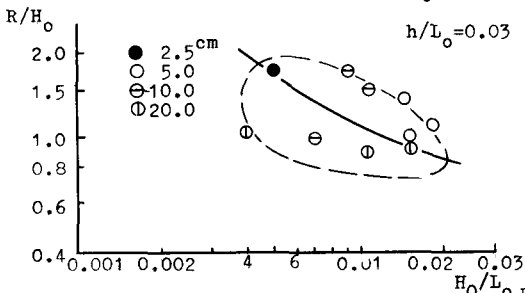
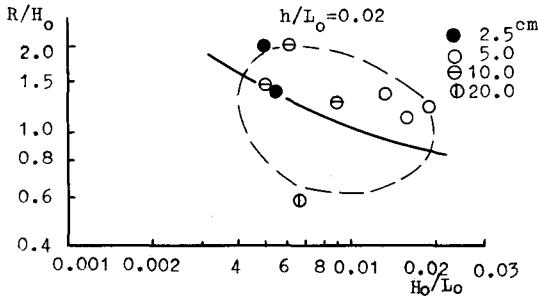
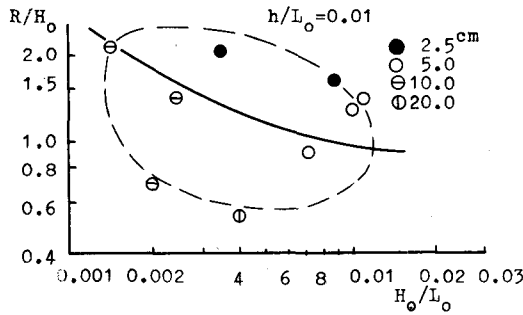


図-1 実験結果(1)

～0.05のすべての関連で得られたうちあげ高の曲線を示したもので、また、その範囲は実験値が得られたものを示す。これらの実験値は、正しくはその曲線上に得られるはずで、いわば実験値のバラツキを示すものである。この図より明らかなことは、

- 1) h/L_0 が大きいほどバラツキが小さくなりうちあげ曲線に近づく。
- 2) $h/L_0 = 0.02 \sim 0.03$ 以下ではバラツキが大き過ぎて、模型実験の相似性が成立しない限界である。

4. ブロックの大きさに関する考察

この実験では、前述のように前蹴水深をブロックの大きさの1, 1.5, 2倍(2.5cmは若干違う)としたので、それぞれの深さに関する実験結果をまとめると、図-2のような結果が得られ、この3種に用いてもブロックが大きいとバラツキが小さいが、ブロックの大きさそのものによる差は認めにくいことがわかった。なお、この研究は、文部省科学研究費特定研究の一部である。

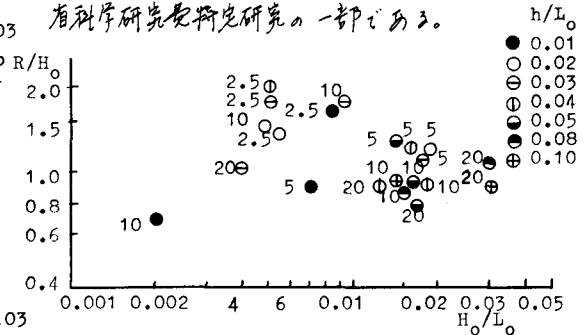


図-2 実験結果(2)

(2.5, 5, 10, 20 はブロックの大きさ(cm))

(参考文献)

- 1) 久室ほか, "消波のりおおいブロックに関する実験的考察" 日本国海岸工学講演集, (1967)
- 2) 岩垣, 井上, 金田, "海岸堤防の越浪実験における消波効果について", 第15回海岸工学講演集, (1968)
- 3) 土木学会, "海岸保全施設設計便覧", 昭和44年。