

大阪工業大学 正員 井田康夫

大阪工業大学 正員 久保弘一

1. まえがき

近年、防波堤、岸壁等スリット構造を含んだものが各種用いられており、その研究も多数報告されており、筆者らも三年來、スリット構造が波浪の減衰におよぼす影響について実験的に取組み、若干の成果を得たが、これは主として波高の伝達率、反射率、エネルギー損失についてであり、波浪の減衰を論ずる場合の基本的要素の一つである波圧(合力)については全く触れていない。そこでこの報告は不透過壁前面に設置されたスリット壁の構造特性およびその位置が波圧(合力)の減衰におよぼす影響をスリット壁前面の反射率と併せて実験的に検討し、基礎的資料を得ようとするものである。

2. 実験およびその方法

実験は幅0.8m、高さ0.9m、長さ30mの波浪水槽に図-1のような模型を設置し、表-1のようにスリット壁の種類、スリット壁と不透過壁の間隔(l)を変化させて、四種の波形勾配の異なる波を作用させ、スリット壁前面の反射率と、不透過壁における波圧(合力)を求めた。なお波圧は共和電業製圧力変換器(PG-200GD)を7個用いて測定し、反射率は振幅線式波高計により計測した構造物設置前の同位置における波高を入射波高とし、ヒューリーの方法により求めた。

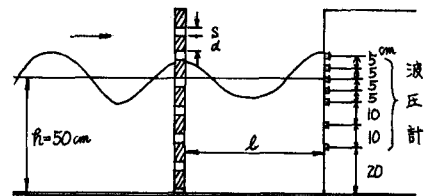


図-1

表-1 実験の条件

スリット壁の種類	縦横
しゃべり板幅 d (cm)	4
スリット幅 S (cm)	1, 2
スリット比 d/S	4/1, 4/2
壁間隔 l	4/4, 4/8, 4/16, 4/32
波	
水 深 P_0 (cm)	50
周 期 T (sec)	1.50 ~ 1.95
波 高 H (cm)	7.8 ~ 18.1
波 長 L (cm)	283 ~ 393
波形勾配 H/L	0.020 ~ 0.064

3. 実験結果および考察

(1) 波圧分布について

各条件における波圧分布は図-2のようにスリット壁のない場合に較べ、壁間隔 l が $1/4$ に近づくにつれて、 P_{max} が 5cm に現われるものの、その大きさは次第に小さくなるものと、図-3のように静水面および 10cm 付近の分布が「く」の字を示すものに大別できる。

前者は $1/4$ の小さい波ならば縦、横型とも現われるが、 $1/2$ の比較的大きい波では縦 $1/4$ 型しか現われない。また後者は $1/2$ の大きな波で、スリット幅の大きい時に現われ、特に横型の場合はこの傾向が著しい。これは静水面付近の波のエネルギーがこの付近の横型スリット壁により有効に遮断され、 P_{max} が小さくなったものと思われる。

またスリット壁を使用した時、水平方向の波圧の変動を調べるため、不透過壁の静水面付近で 10cm 間隔で5ヶ所の波圧を測定したが、中央部の3点は全く同一の値を示し、スリット壁を使用した時でも中央部のある点で測定すればあまり問題はないと思われる。

(2) 波圧合力について

スリット壁による波圧合力の減少効果を調べるため、縦軸に波圧合力の減少率、 $1 - P/P_0$ [ただし、 P, P_0 はスリット壁を設置した場合および設置しない場合の波圧合力]、横軸に l/L をとり、整理したものの一例が図-4である。

これらの図より、全般に l/L が大きくなると減少率は大きくなり、 l/L が $1/8$ よりも大きくなると減少率はほぼ30%以上に達し、 l/L が $1/4$ で最大値を示す。しかしスリット壁間の波の挙動を観察すれば、 l/L が $1/4$ よりも大

小さくても減少率は大きくなる。

また H/L が小さくなれば $l/L = 1/16, 1/32$ で波圧合力が逆に大きくなる場合も見られる。

すなわちスリット壁使用による波圧合力の減少効果はスリット形式の差よりも、空隙の大きさに支配されているようであり、明らかに $q/s = 4/1$ の方が $4/2$ よりも効果は大きい。

(3) 反射率と波圧合力について

反射率 K_R と波圧合力の関係を調べるため、まず K_R と q/s の関係を調べた。その一例を図-5に示す。

これらの図より、 K_R の挙動は複雑であるが、 l/L が大きくなると K_R は小さくなり、 $l/L = 1/4$ で最小値を示す場合が多く、その値は0.3位である。

$l/L = 1/32, 1/16$ では K_R はスリット壁を設けない場合とあまり変わらないようであり、スリット壁による反射率の減

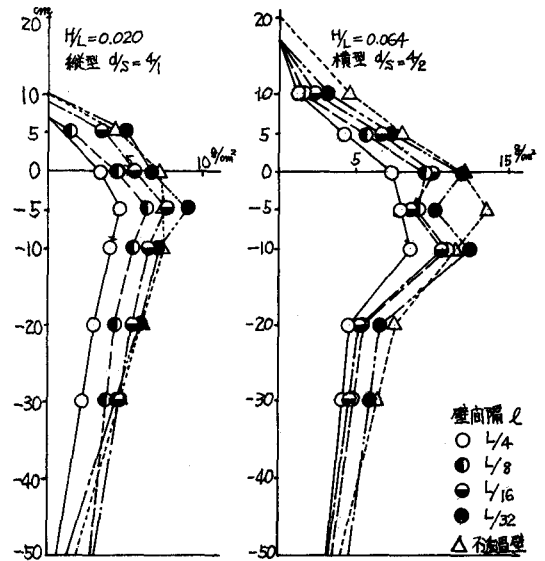


図-2

図-3

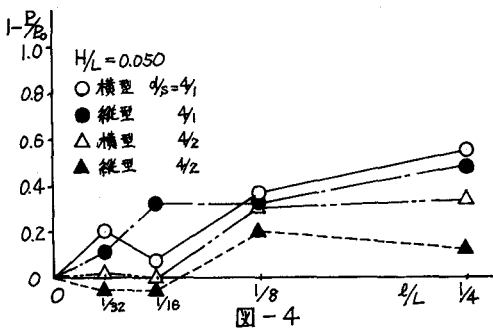


図-4

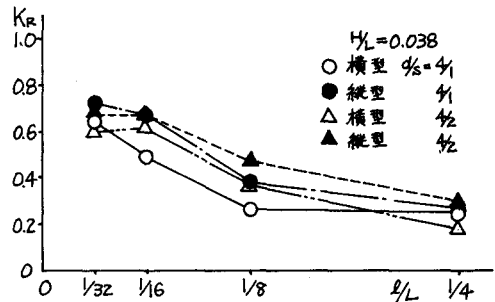


図-5

少は多くを望めない。

次に無次元波圧合力 $P/P_0 H^2$ と K_R の関係を示したものの一例が図-6である。

これらの図より、 H/L の大きい波では K_R の増加に伴って $P/P_0 H^2$ は単調に増加するが、 H/L の小さい波は増加率が大きく、特に $H/L = 0.020$ の波はこの傾向が著しい。

4. あとがき

以上のごとく、スリット型構造物の特性と波圧合力、反射率の減少傾向との関係について若干の考察を試みたが、スリット壁間隔と $l/32, l/16$ にしても壁間における波の位相差等による波圧、反射率の減少効果はあまりないこと、

$l/8 \sim l/4$ に波圧、反射率の最小値があるらしいこと、波圧、反射率の減少効果にはスリット形式よりもそのスリットの大きさ、空隙率の大きさが大きく影響すること等が判明したが、今後機会を得て詳細な報告を行いたい。

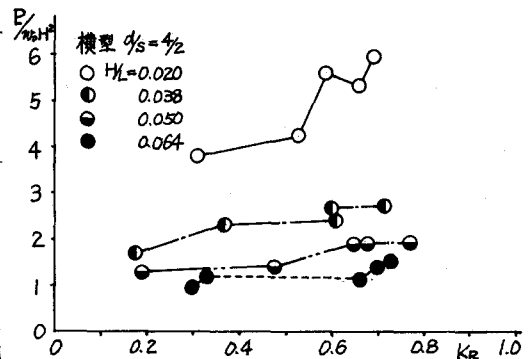


図-6