

II-376

可撓性シートによるエネルギー損失について

北見工業大学工学部 正員 佐藤 幸雄
東急建設㈱土木技術部 正員 加藤 雅也
北海道大学工学部 正員 浜 中 建一郎

I. まえがき

最近、海浜あるいは陸岸より少し離れた海中に波浪制御を目的として種々のタイプの消波構造物を設置することが考えられ、その性能・効果について研究が行われている。その中でも構造物が水面より突出しないような没水型の構造物で、しかも波浪制御の性能が優れているものが、海上の景観および船舶の航行などの問題から要求されている。このような没水型の消波構造物の研究としては、すでに可撓性シートおよび硬質板を使用した場合の研究がある。本研究では、新しいタイプの可撓性シートとしてシートの両端にスプリングを取り付け、シートの振動と同時にスプリングが伸びる構造を考えた。この場合シートの両端に加える張力が強くなるほど波浪制御特性が良くなることが著者らの実験で確かめられている。本研究では最適スプリング張力の状態ではないが、ある程度の強さの張力をシートに加えた、比較的波浪制御が良好と見られる場合について、シート設置箇所前後の透過率・反射率およびエネルギー損失量について調べた。また併せて硬質板の場合との比較検討を行ったものである。以下にその概略を述べることにする。

II. 実験要領

図-1に示すように、巾25cm、深さ50cm、長さ20mの2次元造波水槽の造波板より8.5mの水槽中央部付近に測定箇所を設けた。可撓性シートは巾21cm、長さ26cmの不透水性の目の細かい布地で、厚さ0.1mm程度である。シートとシート固定軸との間を片側11個づつスプリングで繋いだ。また、硬質板としては塗装した鉄板を使用し、大きさはシートと同一寸法であるが、スプリングは使用せず鉄板の両端に取付軸を直接溶接した。シートおよび鉄板2枚の測定ではそれぞれ同一のものを並列に置いて使用した。実験条件は表-1に示すように静水深を $h=30\text{cm}$ で一定とし、没水深を $h_2=0.3h, h_2=0.5h$ の2通り、入射波高は微小振幅波を考え $H=2.0\sim 4.0\text{cm}$ 程度とした。周期は $T=1.4\sim 0.6\text{sec}$ までの間で11通りの値を使用した。波高の測定は反射領域および透過領域において4本の容量式波高計を使用して同時に測定し、その記録から最小2乗法により反射率 K_R および透過率 K_T を計算した。 K_T と K_R との値よりエネルギー損失量 K_L は $K_L^2=1-K_R^2-K_T^2$ である。

III. 実験結果

図-2よりシートおよび鉄板1枚の場合 K_L^2 の値は h/L が大きくなるに従って増加する。またシートの方が鉄板の場合より値は大きく、没水深では0.3の方が大きい。これはシートの振幅の影響とシート両端付近に発生する渦を伴った乱れによると考えられる。

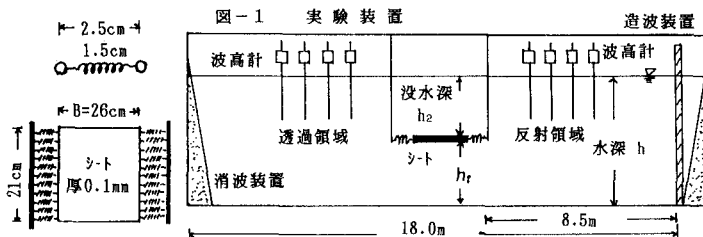


表-1 実験条件

CASE	構造	没水深比 h_2/h	入射波波高 $H(\text{cm})$
A	シート 1枚	0.3 0.5	2.0 (4.0
A'	シート 2枚	0.3 0.5	
B	鉄板 1枚	0.3 0.5	
B'	鉄板 2枚	0.3	

静水深 $h=30.0\text{ cm}$, スプリング個数11ヶ
(片側)、シートの初期張力 $T_0=2.45\text{ kg}$

しかし、図-5のシート・鉄板2枚の場合、いずれも $h/L=0.25\sim0.30$ で K_L^2 の値はピークを示し、1枚の場合より値は大きい。これは2枚の場合には、両端距離が長くまた接続箇所の際間などの影響が考えられる。図-3, 6は各CASEについての K_R の値を示したもので、図-3ではCASE A,Bともに K_L^2 の場合と同様の傾向を示すが、 K_R の場合は $h/L=0.3\sim0.4$ 付近にピークが現れる。図-6の2枚の場合、特に鉄板については接続点付近にスプリング部分が無く他のCASEと異なるため K_R の値に異なった傾向が見られる。図-4, 7は各CASEについて透過率 K_T の値を示したものであるが、図-2, 5の K_L^2 と図-3, 6の K_R の値とを対比させて見ると K_L^2 および K_R の値が大きいときは、当然であるが透過率 K_T は小さく、波の透過を減少させていると云える。したがって、図-4から分かることはシート1枚の場合では没水深が浅いほど、また h/L が大きい波に対する波の制御効果があると云える。また、図-4のシート1枚の場合と図-7のシート2枚の場合を比較すると全体的にシート2枚の方が K_T は小さく、 $h_2=0.3h$ では $h/L=0.4$ より小さい値、 $h_2=0.5h$ では全体的に効果が現れていると云える。いずれにしてもスプリングを有する可撓性シートの方が硬質板より波浪制御効果は優れていることが分かる。

