

東北工業大学 正員 高橋 敏彦

東北工業大学 正員 沼田 淳

1. まえがき

防波堤を設置することによって起こる問題として、防波堤からの反射波による前面海域の波高増大、堤内外の海水交換の阻害などがある。このような問題点を解消するために両面99孔壁式防波堤が考えられている。著者等は、両面99孔壁式防波堤の消波効果などについて検討を試み報告^(1,2)してきた。本報告は、2枚の99孔板の間に1～3枚の99孔板を追加した実験を行い、99孔板の数および遊水幅の変化による反射率・透過率の差異について検討したものである。

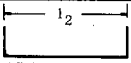
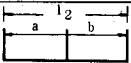
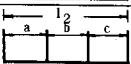
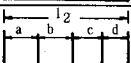
表-1 実験条件

水 深	20.00 cm	多孔板壁厚	0.8 cm
入射波高	4.53 cm	多孔板孔径	1.0 cm
周 期	1.0 sec	多孔板開孔率	18.7 %

2. 実験方法および実験条件

実験は、長さ10.0 m、幅0.4 m、高さ0.3 mの両面ガラス張り2次元造波水路を用いて行った。模型堤体はアクリル板で製作し、水路末端より3.62 mの位置に設置した99孔板の開孔率、孔径は一定にし、99孔板枚数と遊水幅を種々変化させて、無堤時波高4.53 cmの波を作用させた。波高は、堤体前後に容量式波高計をセットし、水位計増幅器を通してペンレコーダに記録させた。測定は、同じ条件で3回づつ行い、Healyの方法で反射率・透過率を計算した。実験条件は表-1に示す。なお、実験は1)99孔板1枚の場合、2)2枚の99孔板の間隔を種々変化させた場合とその中間に1～3枚の99孔板を等間隔で配置した場合、3)2枚の99孔板の間に配置した1～3枚の99孔板の間隔を変化させた場合、の3種類について行った。

表-2 99孔板配列表

多孔板の枚数	配 列
1	$l_2 = 0$
2	
3	
4	
5	

3. 結果および考察

3.1 2～5枚の99孔板を等間隔で配置した場合

図-1は、表-2に示した99孔板間隔 $a \sim d$ を等間隔とし、遊水幅 l_2 を0.1～0.6 mの間で種々変化させた場合の実験結果で、横軸に遊水幅・波長比(l_2/L)、縦軸に反射率 K_R および透過率 K_T を取りプロットしたものである。縦線は、実験値のバラツキの範囲を示し各折線はその平均値を結んだものである。

99孔板1枚の場合の反射率・透過率は $l_2/L=0$ の所に示してあり、それぞれ35%および61%程度である。99孔板2枚の場合、反射率および透過率はそれぞれ $l_2/L=0.25$ および $l_2/L=0.25 \sim 0.33$ の時に最小となり、その値は約32%および41%程度である。99孔板3枚の場合、前述のような最小値はみられず透過率は l_2/L の値に関係なく99孔板2枚の場合より小さく、 l_2/L の値が大きくなるにつれてその差が大きくなる。一方、反射率は l_2/L が0.28以下では99孔板2枚の場合より大きく、それ以上では逆に小さくなっている。99孔板4枚の場合の実験は2ケースのみであるが、いずれの実験値も99孔板3枚の場合より反射率は大きく、透過率は小さい値となっている。99孔板5枚の場合も透過率については、99孔板3～4枚の場合と同様の傾向がみられるが、反射率は

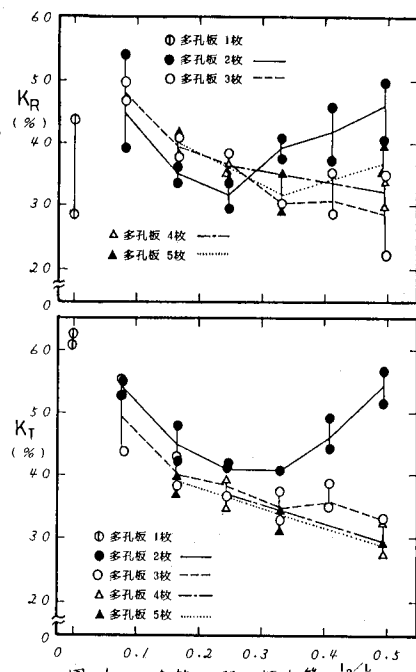


図-1 2～5枚の99孔板を等間隔で配置した場合

99孔板2枚の場合の実験結果を水平に $\lambda/L \approx 0.1$ だけ右へ平行移動させたような曲線で表わされ、 $\lambda/L \approx 0.33$ のとき最小値を示している。

3. 2 3～5枚の99孔板の間隔を変化させた場合

図-2～4は表-2に示した99孔板間隔 $a \sim d$ を変化させた場合の実験値で、横軸に遊水幅・波長比(λ/L)、縦軸に K_R および K_T を取りプロットしている。●印は等間隔に配置した場合の実験値を再掲したもので、△印はそれぞれ中間の99孔板を前壁寄り、後壁寄りに配置した場合の実験値である。また、図-4の□印は中間の99孔板間隔 b, c を変化させた場合の実験値である。

(1)99孔板3枚の場合 反射率は、中間の99孔板が前壁寄りの場合(△印)最も大きく、 λ/L が0.3以上では3枚の99孔板を等間隔に配置した場合(●印)が最も小さくなっている。逆に透過率は、3枚の99孔板を等間隔に配置した場合が全域で最も大きい値を示している。(2)99孔板4枚の場合 反射率は、中間の2枚の99孔板を前壁寄り($a=b$)に配置した場合(△印)より後壁寄り($b=c$)に配置した場合(●印)の方が全般的に小さく、中央の間隔を大きくとった場合(○印)その中間の値となっている。また、中間の99孔板を等間隔に配置した場合の実験値(●印)は2ケースしかないが、2ケースとも最も小さい値となっている。一方、透過率は全てのケースで λ/L が大きくなるにしたがって小さくなる傾向を示し、99孔板の配列方法の違いによる差はほとんど認められないが、等間隔に配置した場合の実験値(●印)だけ幾分大きい値を示している。(3)99孔板5枚の場合 この場合、各ケースごとの実験値の数が少く全般的な比較は困難であるが、今回の実験の範囲内では5枚の99孔板を等間隔に配置したとき反射率が最も小さくなり、逆に透過率は最も大きくなる結果が得られた。

4. あとがき 以上の実験から結論として次のようなことが言える。

(1)99孔板2枚の場合の反射率・透過率は $\lambda/L \approx 0.25 \sim 0.3$ 付近で最小値となるが、その中間に2～3枚の99孔板を追加すると反射率・透過とも λ/L の増加に伴って減少する傾向を示すようになる。

(2)99孔板を3～5枚配置した方が反射率は $\lambda/L > 0.25$ の領域で、透過率は全領域で99孔板2枚の場合より小さくなるが99孔板を3～5枚配置しても有意な差はないように思われる。

(3)99孔板を等間隔に配置すると、反射率は最も小さくなるが透過率は逆に最も大きくなるような傾向が認められる。

<謝辞> 実験に協力いただいた本学学生諸氏に感謝の意を表します。

(参考文献) 1) 沼田淳他1名: 両面99孔壁式防波堤の透過率・反射率に関する一検討, 海講第29回, 2) 沼田淳他1名: 両面99孔壁式防波堤の反射率・透過率に関する一検討, 東北工報第43

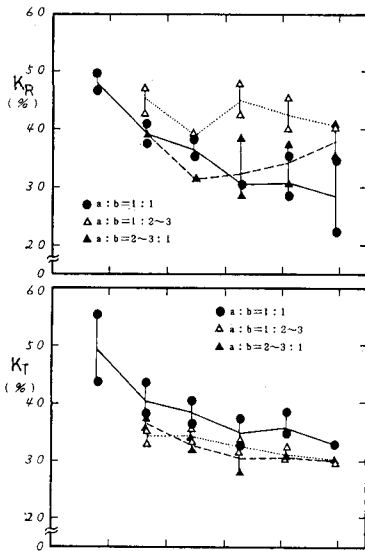


図-2 99孔板3枚の場合

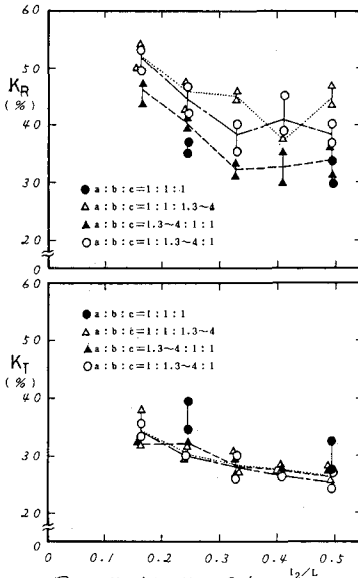


図-3 99孔板4枚の場合

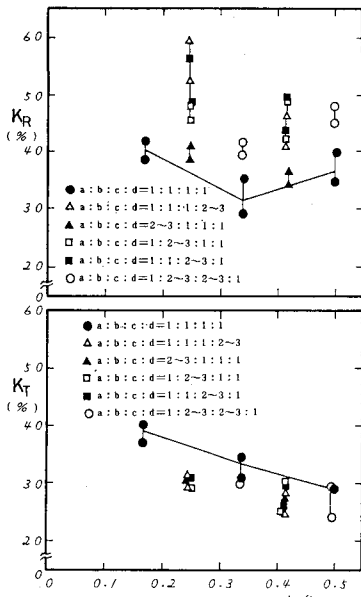


図-4 99孔板5枚の場合